AQUA LYTIC®

Photometer-System
AL400 / MaxiDirect

DE **Bedienungsanleitung**

Sicherheitshinweise

⚠ ACHTUNG ⚠

Reagenzien sind ausschließlich für die chemische Analyse bestimmt und dürfen nicht in die Hände von Kindern gelangen. Einige der verwendeten Reagenzien enthalten Substanzen, die unter Umweltaspekten nicht unbedenklich sind. Informieren Sie sich über die Inhaltsstoffe und entsorgen Sie die Reagenzlösungen ordnungsgemäß.

⚠ ACHTUNG ⚠

Lesen Sie vor der erstmaligen Inbetriebnahme die Betriebsanleitung aufmerksam durch. Lesen Sie vor Durchführung der Analyse die Methodenbeschreibung vollständig durch. Informieren Sie sich vor Beginn der Analyse über die zu verwendenden Reagenzien durch die entsprechenden Materialsicherheitsdatenblätter. Ein Versäumnis könnte zu einer ernsthaften Verletzung des Benutzers oder zu einem Schaden am Gerät führen.

Sicherheitsdatenblätter:

www.aqualytic.com

⚠ ACHTUNG ⚠

Die angegebenen Toleranzen/Messgenauigkeiten gelten nur für die Benutzung der Geräte in elektromagnetisch beherrschbarer Umgebung gemäß DIN EN 61326. Insbesondere dürfen keine Funktelefone und Funkgeräte in der Nähe des Gerätes betrieben werden.

Revision_4b 08/2011

Inhaltsverzeichnis

Teil 1 Methoden ... 7

1.1 Übersicht Methoden ... 8

Alkalität-m (m-Wert, Gesamtalkalität) ... 14

Alkalität-m HR (m-Wert HR, Gesamtalkalität HR) ... 16

Alkalität-p (p-Wert) ... 18

Aluminium mit Tablette ... 20

Aluminium (Pulverpäckchen) ... 22

Ammonium mit Tablette ... 24

Ammonium (Pulverpäckchen) ... 26

Ammonium, niedriger Bereich (LR) ... 28

Ammonium, hoher Bereich (HR) ... 30

Bor ... 32

Brom ... 34

Chlor ... 36

Chlor mit Tablette ... 38

- differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) ... 38
- freies Chlor ... 40
- Gesamtchlor ... 41

Chlor HR mit Tablette ... 42

- differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) ... 42
- freies Chlor ... 44
- Gesamtchlor ... 45

Chlor mit Flüssigreagenz ... 46

- differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) ... 46
- freies Chlor ... 48
- Gesamtchlor ... 49

Chlor (Pulverpäckchen) ... 50

- differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) ... 50
- freies Chlor ... 52
- Gesamtchlor ... 53

Chlor HR (Pulverpäckchen) ... 54

- differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) ... 54
- freies Chlor ... 56
- Gesamtchlor ... 57

Chlor HR (KI) ... 58

Chloramine (mono) und freies Ammonium ... 60

Chlordioxid ... 64

- in Anwesenheit von Chlor ... 66
- in Abwesenheit von Chlor ... 69

Chlorid mit Tablette ... 70
Chlorid mit Flüssigreagenz ... 72
CSB, niedriger Bereich (LR) ... 74
CSB, mittlerer Bereich (MR) ... 76
CSB, hoher Bereich (HR) ... 78
Cyanid ... 80
CyA-TEST (Cyanursäure) ... 82
DEHA ... 84
DEHA (Pulverpäckchen) ... 86
Eisen ... 88
  Eisen mit Tablette ... 90
  Eisen (Pulverpäckchen) ... 92
  Eisen TPTZ (Pulverpäckchen) ... 94
  Eisen LR mit Flüssigreagenz ... 96
Farbe, echt und scheinbar ... 100
Fluorid ... 102
Harnstoff ... 104
Härte, Calcium mit Calcheck Tablette ... 106
Härte, Calcium mit Calcio Tablette ... 108
Härte, gesamt ... 110
Härte, gesamt HR ... 112
Hydrazin ... 114
Hydrazin (Flüssigreagenz) ... 116
Hydrazin (Vacu-vials) ... 118
Iod ... 120
Kalium ... 122
Kupfer mit Tablette ... 124
  differenzierte Bestimmung (frei, gebunden, gesamt) ... 125
  freies Kupfer ... 126
  Gesamtkupfer ... 127
Kupfer (Pulverpäckchen) ... 128
Mangan mit Tabletten ... 130
Mangan LR (Pulverpäckchen) ... 132
Mangan HR (Pulverpäckchen) ... 134
Molybdat ... 136
Molybdat LR (Pulverpäckchen) ... 138
Molybdat HR (Pulverpäckchen) ... 140
Natriumhypochlorit ... 142
Nitrat mit Tablette und Pulverreagenz ... 144
Nitrat mit Vario Küvettentest ... 146

Nitrit ... 148
Nitrit LR (Pulverpäckchen) ... 150
Ozon ... 152
in Anwesenheit von Chlor ... 154
in Abwesenheit von Chlor ... 156
PHMB (Biguanide) ... 158
Phosphat ... 160
Phosphat, ortho LR mit Tabletten ... 162
Phosphat, ortho HR mit Tabletten ... 164
Phosphat, ortho (Pulverpäckchen) ... 166
Phosphat, ortho (Küvettentest) ... 168
Phosphat 1 C, ortho (Vacu-vials) ... 170
Phosphat 2 C, ortho (Vacu-vials) ... 172
Phosphat, hydrolysierbar (Küvettentest) ... 174
Phosphat, gesamt (Küvettentest) ... 176
Phosphat HR mit Flüssigreagenzien ... 178
Phosphonate ... 182
pH-Wert LR mit Tablette ... 186
pH-Wert mit Tablette ... 188
pH-Wert mit Flüssigreagenz ... 190
pH-Wert HR mit Tablette ... 192
Polyacrylate mit Flüssigreagenz ... 194
Sauerstoff, aktiv ... 198
Sauerstoff, gelöst ... 200
Säurekapazität $K_{S4.3}$ ... 202
Siliciumdioxid ... 204
Siliciumdioxid LR (Pulverpäckchen) ... 206
Siliciumdioxid HR (Pulverpäckchen) ... 208
Stickstoff, gesamt LR (Küvettentest) ... 210
Stickstoff, gesamt HR (Küvettentest) ... 212
Sulfat ... 214
Sulfat (Pulverpäckchen) ... 216
Sulfid ... 218
Sulfit ... 220
Suspendierte Feststoffe ... 222
Trübung ... 224
Triazole / Benzotriazole (Pulverpäckchen) ... 226
Wasserstoffperoxid ... 228
Zink ... 230

1.2 Wichtige Hinweise zu den Methoden ... 232
1.2.1 Richtige Handhabung der Reagenzien ... 232
1.2.2 Reinigung der Küvetten und des Analysenzubehörs ... 233
1.2.3 Hinweise zur Arbeitstechnik ... 233
1.2.4 Verdünnung von Wasserproben ... 235
1.2.5 Korrektur bei Volumenaddition ... 235

Teil 2 Betriebsanleitung ... 237
2.1 Inbetriebnahme ... 238
2.1.1 Erstmalige Inbetriebnahme ... 238
2.1.2 Datenerhalt – Wichtige Hinweise ... 238
2.1.3 Austauschen der Batterien ... 238
2.1.4 Geräte-Ansicht ... 239

2.2 Tastenfunktionen ... 241
2.2.1 Übersicht ... 241
2.2.2 Anzeige von Uhrzeit und Datum ... 242
2.2.3 Anwender-Count-Down ... 242

2.3 Arbeitsmodus ... 243
2.3.1 Automatische Abschaltung ... 243
2.3.2 Methodenauswahl ... 243
2.3.2.1 Methoden-Informationen (F1) ... 243
2.3.2.2 Zitierform-Informationen (F2) ... 244
2.3.3 Differenzierung ... 244
2.3.4 Nullabgleich (Zero) ... 244
2.3.5 Analyse durchführen (Test) ... 245
2.3.6 Einhaltung der Reaktionszeiten (Count-Down) ... 245
2.3.7 Änderung der Zitierform ... 246
2.3.8 Messergebnis speichern ... 246
2.3.9 Messergebnis drucken (Infrarotmodul IRIM optional) ... 247
2.3.10 Weitere Messungen durchführen ... 247
2.3.11 Neue Methode auswählen ... 248
2.3.12 Extinktionen messen ... 248

2.4 Einstellungen: Übersicht MODE-Funktionen ... 249
2.4.1 aus technischen Gründen frei
2.4.2 Geräte-Grundeinstellungen 1 ... 250
2.4.3 Gespeicherte Messergebnisse drucken ... 254
2.4.4 Gespeicherte Messergebnisse aufrufen / löschen ... 259

2.4.5 Justierung ... 264
2.4.6 Laborfunktionen ... 272
Profi-Modus ... 272
One Time Zero ... 273
2.4.7 Anwender Funktionen ... 274
Anwender-Methodenliste ... 274
Anwender-Konzentrations-Methode ... 276
Anwender-Polynome ... 278
Anwender-Methode löschen ... 281
Daten von Anwender-Methoden drucken ... 282
Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems ... 283
2.4.8 Sonderfunktionen ... 284
Langelier Sättigungs Index ... 284
2.4.9 Geräte Grundeinstellungen 2 ... 286
2.4.10 Geräte Sonderfunktionen / Service ... 286

2.5 Datenübertragung (IRIM-Modul) ... 287
2.5.1 Daten drucken ... 287
2.5.2 Datenübertragung an einen PC ... 287
2.5.3 Internet-Updates ... 287

Teil 3 Anhang ... 289
3.1 Auspacken ... 290
3.2 Lieferumfang ... 290
3.3 aus technischen Gründen frei
3.4 Technische Daten ... 291
3.5 Abkürzungen ... 292
3.6 Was tun, wenn … ... 293
3.6.1 Bedienerhinweise in der Anzeige / Fehlermeldungen ... 293
3.6.2 Weitere Fehlersuche ... 295
3.7 CE-Konformitätserklärung ... 296

Teil 1

Methoden

1.1 Übersicht Methoden

Nr.	Analyse	Reagenz	Mess-bereich	Anzeige als	Methode	λ [nm]	OTZ	Seite
30	**Alkalität-m T**	Tablette	5-200	mg/l $CaCO_3$	Säure/Indik. [1,2,5]	610	✓	14
31	**Alkalität-m HR T**	Tablette	5-500	mg/l $CaCO_3$	Säure/Indik. [1,2,5]	610	✓	16
35	**Alkalität-p T**	Tablette	5-300	mg/l $CaCO_3$	Säure/Indik. [1,2,5]	560	✓	18
40	**Aluminium T**	Tablette	0,01-0,3	mg/l Al	Eriochrom Cyanin R [2]	530	✓	20
50	**Aluminium PP**	PP + Flüssig	0,01-0,25	mg/l Al	Eriochrom Cyanin R [2]	530	–	22
60	**Ammonium T**	Tablette	0,02-1	mg/l N	Indophenolblau [2,3]	610	✓	24
62	**Ammonium PP**	PP	0,01-0,8	mg/l N	Salicylat [2]	660	–	26
65	**Ammonium LR TT**	Küv.-Test	0,02-2,5	mg/l N	Salicylat [2]	660	–	28
66	**Ammonium HR TT**	Küv.-Test	1-50	mg/l N	Salicylat [2]	660	–	30
85	**Bor T**	Tablette	0,1-2	mg/l B	Azomethin [3]	430	✓	32
80	**Brom T**	Tablette	0,05-13	mg/l Br_2	DPD [5]	530	✓	34
100	**Chlor T ***	Tablette	0,01-6	mg/l Cl_2	DPD [1,2,3]	530	✓	36, 38
103	**Chlor HR T ***	Tablette	0,1-10	mg/l Cl_2	DPD [1,2,3]	530	✓	36, 42
101	**Chlor L ***	Flüssig	0,02-4	mg/l Cl_2	DPD [1,2,3]	530	✓	36, 46
110	**Chlor PP ***	PP	0,02-2	mg/l Cl_2	DPD [1,2]	530	✓	36, 50
111	**Chlor HR PP ***	PP	0,1-8	mg/l Cl_2	DPD [1,2]	530	✓	36, 54
105	**Chlor HR (KI) T**	Tablette	5-200	mg/l Cl_2	KI/Säure [5]	530	–	58
63	**Chloramine, mono PP**	PP + Flüssig	0,04-4,50	mg/l Cl_2	Indophenol	660	✓	60
120	**Chlordioxid T**	Tablette	0,02-11	mg/l ClO_2	DPD, Glycin [1,2]	530	✓	64
90	**Chlorid T**	Tablette	0,5 -25	mg/l Cl	Silbernitrat/Trübung	530	✓	70
92	**Chlorid L**	Flüssig	0,5-20	mg/l Cl	Quecksilberthiocyanat/Eisennitrat	430	✓	72
130	**CSB LR TT**	Küv.-Test	0 -150	mg/l O_2	Dichromat/H_2SO_4 [1]	430	–	74
131	**CSB MR TT**	Küv.-Test	0 -1500	mg/l O_2	Dichromat/H_2SO_4 [1]	610	–	76
132	**CSB HR TT**	Küv.-Test	0 -15	g/l O_2	Dichromat/H_2SO_4 [1]	610	–	78
157	**Cyanid**	Pulver + Flüssig	0,01-0,5	mg/l CN	Pyridin-Barbitursäure [1]	580	✓	80
160	**CyA-TEST T**	Tablette	0-160	mg/l CyA	Melamin	530	✓	82

* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Powder Pack); T = Tablette (tablet); L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettentest (Tube test); LR = niedriger Messbereich; MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich; C = Vacu-vial® ist ein eingetragenes Warenzeichen der CHEMetrics Inc.

1.1 Übersicht Methoden

Nr.	Analyse	Reagenz	Mess-bereich	Anzeige als	Methode	λ [nm]	OTZ	Seite
165	**DEHA T**	Tablette + Flüsssig	20-500	µg/l DEHA	PPST [3]	560	✓	84
167	**DEHA PP**	PP + Flüsssig	20-500	µg/l DEHA	PPST [3]	560	–	86
220	**Eisen T**	Tablette	0,02-1	mg/l Fe	PPST [3]	560	✓	88, 90
222	**Eisen PP**	PP	0,02-3	mg/l Fe	1,10-Phenantrolin [3]	530	✓	88, 92
223	**Eisen (TPTZ) PP**	PP	0,02-1,8	mg/l Fe	TPTZ	580	–	88, 94
225	**Eisen LR L**	Flüsssig	0,03-2	mg/l Fe	Ferrozine/Thioglycolate	580	✓	88, 96
204	**Farbe**	direkte Messung	0-500	Pt-Co-Einheiten	Pt-Co-Scala [1,2] (APHA)	430	–	100
170	**Fluorid L**	Flüssig	0,05-2	mg/l F	SPADNS [2]	580	✓	102
390	**Harnstoff T**	Tablette + Flüssig	0,1-2,5	mg/l Urea	Indophenol/Urease	610	✓	104
190	**Härte, Calcium T**	Tablette	50-900	mg/l $CaCO_3$	Murexid [4]	560	–	106
191	**Härte, Calcium 2T**	Tablette	0-500	mg/l $CaCO_3$	Murexid [4]	560	✓	108
200	**Härte, ges. T**	Tablette	2-50	mg/l $CaCO_3$	Metallphthalein [3]	560	✓	110
201	**Härte, ges. HR T**	Tablette	20-500	mg/l $CaCO_3$	Metallphthalein [3]	560	✓	112
205	**Hydrazin P**	Pulver	0,05-0,5	mg/l N_2H_4	4-(Dimethylamino)-benzaldehyd	430	✓	114
206	**Hydrazin L**	Flüssig	0,005-0,6	mg/l N_2H_4	4-(Dimethylamino)-benzaldehyd	430	–	116
207	**Hydrazin C**	Vacu-vial	0,01-0,7	mg/l N_2H_4	PDMAB	430	–	118
215	**Iod T**	Tablette	0,05-3,6	mg/l I	DPD [5]	530	✓	120
340	**Kalium T**	Tablette	0,7-12	mg/l K	Tetraphenylborat-Trübung [4]	430	✓	122
150	**Kupfer T ***	Tablette	0,05-5	mg/l Cu	Biquinolin [4]	560	✓	124
153	**Kupfer PP**	PP	0,05-5	mg/l Cu	Bicinchoninat	560	✓	128
240	**Mangan T**	Tablette	0,2-4	mg/l Mn	Formaldoxim	530	✓	130
242	**Mangan LR PP**	PP + Flüssig	0,01-0,7	mg/l Mn	PAN	560	–	132
243	**Mangan HR PP**	PP	0,1-18	mg/l Mn	Periodatoxidation [2]	530	✓	134

* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Powder Pack); T = Tablette (tablet); L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettentest (Tube test); LR = niedriger Messbereich; MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich; C = Vacu-vial® ist ein eingetragenes Warenzeichen der CHEMetrics Inc.

1.1 Übersicht Methoden

Nr.	Analyse	Reagenz	Mess-bereich	Anzeige als	Methode	λ [nm]	OTZ	Seite
250	**Molybdat T**	Tablette	1-50	mg/l MoO_4	Thioglycolat [4]	430	✓	136
251	**Molybdat LR PP**	PP	0,05-5	mg/l MoO_4	Mercaptoessigsäure	610	✓	138
252	**Molybdat HR PP**	PP	0,5-66	mg/l MoO_4	Mercaptoessigsäure	430	✓	140
212	**Natrium-hypochlorid T**	Tablette	0,2-16	% NaOCl	Kaliumiodid [5]	530	✓	142
260	**Nitrat LR**	Pulver + Tablette	0,08-1	mg/l N	Zinkreduktion / NED	530	✓	144
265	**Nitrat TT**	Küv.-Test	1-30	mg/l N	Chromotrophsäure	430	–	146
270	**Nitrit T**	Tablette	0,01-0,5	mg/l N	N-(1-Naphthyl)-ethylendiamin [2,3]	560	✓	148
272	**Nitrit LR PP**	PP	0,01-0,3	mg/l N	Diazotierung	530	✓	150
300	**Ozon (DPD) T**	Tablette	0,02-2	mg/l O_3	DPD/Glycin [5]	530	✓	152
70	**PHMB T**	Tablette	2-60	mg/l PHMB	Puffer/Indikator	560	✓	158
320	**Phosphat LR, ortho T**	Tablette	0,05-4	mg/l PO_4	Ammonium-molybdat [2,3]	660	✓	160,162
321	**Phosphat, HR ortho T**	Tablette	1-80	mg/l PO_4	Vanadomolybdat [2]	430	✓	160, 164
323	**Phosphat, ortho PP**	PP	0,06-2,5	mg/l PO_4	Molybdat / Ascorbinsäure [2]	660	✓	160, 166
324	**Phosphat, ortho TT**	Küv.-test	0,06-5	mg/l PO_4	Molybdat / Ascorbinsäure [2]	660	–	160, 168
327	**Phosphat 1 C, ortho**	Vacu-vial	5-40	mg/l PO_4	Vanadomolybdat [2]	430	–	160, 170
328	**Phosphat 2 C, ortho**	Vacu-vial	0,05-5	mg/l PO_4	Zinnchlorid [2]	660	–	160, 172
325	**Phosphat, hydr. TT**	Küv.-test	0,02-1,6	mg/l P	Säureaufschluss Ascorbinsäure [2]	660	–	160, 174
326	**Phosphat, gesamt TT**	Küv.-test	0,02-1,1	mg/l P	Säurepersulfataufschl. Ascorbinsäure [2]	660	–	160, 176
335	**Phosphat HR L**	Flüssig	5-80	mg/l PO_4	Vanadomolybdat [2]	430	✓	160, 178
316	**Phosphonate PP**	PP	0-125	mg/l	Persulfat UV-Oxidation	660	–	182
329	**pH-Wert LR T**	Tablette	5,2-6,8	—-	Bromocresolpurpur [5]	560	✓	186
330	**pH-Wert T**	Tablette	6,5-8,4	—-	Phenolrot [5]	560	✓	188
331	**pH-Wert L**	Flüssig	6,5-8,4	—-	Phenolrot [5]	560	✓	190

* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Powder Pack); T = Tablette (tablet); L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettentest (Tube test); LR = niedriger Messbereich; MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich; C = Vacu-vial® ist ein eingetragenes Warenzeichen der CHEMetrics Inc.

1.1 Übersicht Methoden

Nr.	Analyse	Reagenz	Mess-bereich	Anzeige als	Methode	λ [nm]	OTZ	Seite
332	**pH-Wert HR T**	Tablette	8,0-9,6	—-	Thymolblau [5]	560	✓	192
338	**Polyacrylate L**	Flüssig	1-30	mg/l Polyacryl	Trübung	660	✓	194
290	**Sauerstoff, aktiv T**	Tablette	0,1-10	mg/l O_2	DPD	530	✓	198
292	**Sauerstoff, gelöst C**	Vacu-vial	10-800	µg/l O_2	Rhodazin D™	530	–	200
20	**Säurekapazität $K_{S\ 4.3}$ T**	Tablette	0,1-4	mmol/l	Säure/Indikator [1,2,5]	610	✓	202
350	**Siliciumdioxid T**	Tablette	0,05-4	mg/l SiO_2	Silicomolybdat [2,3]	660	✓	204
351	**Siliciumdioxid LR PP**	PP	0,1-1,6	mg/l SiO_2	Heteropolyblau [2]	660	–	206
352	**Siliciumdioxid HR PP**	PP	1-90	mg/l SiO_2	Silicomolybdat	430	✓	208
280	**Stickstoff, gesamt LR TT**	Küv.-Test	0,5-25	mg/l N	Persulfatauf-schlussmethode	430	–	210
281	**Stickstoff, gesamt HR TT**	Küv.-Test	5-150	mg/l N	Persulfatauf-schlussmethode	430	–	212
355	**Sulfat T**	Tablette	5-100	mg/l SO_4	Bariumsulfat-Trübung [2]	610	✓	214
360	**Sulfat PP**	PP	5-100	mg/l SO_4	Bariumsulfat-Trübung [2]	530	✓	216
365	**Sulfid T**	Tablette	0,04-0,5	mg/l S	DPD/Katalysator [3,4]	660	✓	218
370	**Sulfit T**	Tablette	0,1-5	mg/l SO_3	DTNB	430	✓	220
384	**Suspendierte Feststoffe**	direkte Messung	0-750	mg/l TSS	photometrisch	660	–	222
386	**Trübung**	direkte Messung	0-1000	FAU	Durchlicht-radiation	530	–	224
388	**Triazole PP**	PP	1-16	mg/l Benzotriazole	Katalysierter UV-Aufschluss	430	✓	226
210	**Wasserstoff-peroxid T**	Tablette	0,03-3	mg/l H_2O_2	DPD/Katalysator [5]	530	✓	228
400	**Zink T**	Tablette	0,02-1	mg/l Zn	Zincon [3]	610	–	230

* = frei, gebunden, gesamt; PP = Pulverpäckchen (Powder Pack); T = Tablette (tablet); L = Flüssigreagenz (liquid); TT = Küvettentest (Tube test); LR = niedriger Messbereich; MR = mittlerer Messbereich; HR = hoher Messbereich; C = Vacu-vial® ist ein eingetragenes Warenzeichen der CHEMetrics Inc.

1.1 Methoden

Die methodenspezifischen Toleranzen der verwendeten Lovibond®-Reagenzsysteme (Tabletten, Powder Packs und Küvettentests) sind identisch mit denen der entsprechenden Methode nach American Standards (AWWA), ISO etc.

Da diese Daten unter Verwendung von Standardlösungen erzielt werden, sind sie für die tatsächliche Analyse von Trink-, Brauch- und Abwasser nicht relevant, da die vorhandene Ionenmatrix einen erheblichen Einfluss auf die Genauigkeit der Methode hat.
Aus diesem Grund verzichten wir grundsätzlich auf die Angabe dieser irreführenden Daten.

Aufgrund der Verschiedenheit der jeweiligen Proben können realistische Toleranzen nur durch den Anwender mit dem sogenannten Standard-Additionsverfahren ermittelt werden.

Für diese Auswertung wird zunächst der Messwert für die Probe bestimmt. Für weitere Proben (2-4) werden steigende Stoffmengen hinzugefügt, die etwa der Hälfte bis zum doppelten der Menge entsprechen, die nach dem Messwert (ohne Matrix-Effekt) zu erwarten ist. Von den erhaltenen Messwerten (der aufgestockten Proben) wird jeweils der Messwert der ursprünglichen Probe subtrahiert, so dass Messwerte unter Berücksichtigung des Matrix-Effektes in der Analysenprobe erhalten werden. Durch Vergleich der erhaltenen Messdaten lässt sich der tatsächliche Gehalt der ursprünglichen Probe abschätzen.

Literatur

Die den Reagenzien zugrundeliegenden Nachweismethoden sind international bekannt und teilweise Bestandteil nationaler und internationaler Normen.

1) Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung
2) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater; 18th Edition, 1992
3) Photometrische Analysenverfahren, Schwedt,
   Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH, Stuttgart 1989
4) Photometrische Analyse, Lange / Vejdelek, Verlag Chemie 1980
5) Colorimetric Chemical Analytical Methods, 9th Edition, London

Suchhinweis

OTZ (OneTimeZero) ein- bzw. ausschalten, siehe Mode 55, Seite 273

Aktiver Sauerstoff	->	Sauerstoff, aktiv
Biguanide	->	PHMB
Calciumhärte	->	Härte, Calcium
Cyanursäure	->	CyA-TEST
Gesamtalkalität	->	Alkalität-m
Gesamthärte	->	Härte, gesamt
Monochloramine	->	Chloramine, mono
m-Wert	->	Alkalität-m
p-Wert	->	Alkalität-p
Kieselsäure	->	Siliciumdioxid

Langelier Sättigungs Index	**->**	**Mode Funktion 70**

1.1 Methoden

3 0 Alkalität-m = m-Wert = Gesamtalkalität mit Tabletten

5 – 200 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-M-PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-m.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Begriffe Alkalität-m, m-Wert, Gesamtalkalität und Säurekapazität $K_{S4.3}$ sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.
3. Umrechnungen:

	Säurekapazität $K_{S4.3}$ DIN 38 409	°dH als KH*	°eH*	°fH*
1 mg/l $CaCO_3$	0,02	0,056	0,07	0,1

*Carbonathärte (Bezug = Hydrogencarbonat-Anionen)

Berechnungsbeispiele:
10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l x 0,056 = 0,56 °dH
10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l x 0,02 = 0,2 mmol/l $K_{S4.3}$

4. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

1.1 Methoden

3 1 Alkalität-m HR = m-Wert HR = Gesamtalkalität HR mit Tabletten

5 – 500 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-M-HR PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

Count-Down
1:00
Start: ↵

7. Taste [↵] drücken.
   1 Minute Reaktionszeit abwarten.
8. Die Probe erneut mischen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-m.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Zur Überprüfung des Testergebnisses kontrollieren Sie, ob sich am Boden der Küvette eine dünne gelbe Schicht ausgebildet hat. In diesem Fall den Inhalt durch Umschwenken der Küvette mischen. Dieses stellt sicher, dass die Reaktion abgeschlossen ist. Messung erneut durchführen und das Testergebnis ablesen.
2. Umrechnungen:

	Säurekapazität $K_{S4.3}$ DIN 38 409	°dH als KH*	°eH*	°fH*
1 mg/l $CaCO_3$	0,02	0,056	0,07	0,1

*Carbonathärte (Bezug = Hydrogencarbonat-Anionen)

Berechnungsbeispiele:
10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l x 0,056 = 0,56 °dH
10 mg/l $CaCO_3$ = 10 mg/l x 0,02 = 0,2 mmol/l $K_{S4.3}$

3. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

1.1 Methoden

3 5

Alkalität-p = p-Wert mit Tabletten

5 – 300 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-P-PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Alkalität-p.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Begriffe Alkalität-p, p-Wert und Säurekapazität $K_{S8.2}$ sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.
3. Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren entwickelt. Auf Grund undefinierbarer Randbedingungen, kann die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.
4. Umrechnungstabelle:

	mg/l $CaCO_3$	°dH	°fH	°eH
1 mg/l $CaCO_3$	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

▲ $CaCO_3$
°dH
°eH
°fH
▼ °aH

5. Durch die Bestimmung der p- und m-Alkalität ist es möglich, die Alkalität als Hydroxid, Carbonat und Hydrogencarbonat zu klassifizieren.
   Die folgende Fallunterscheidung ist nur dann gültig, wenn:
   a) keine anderen Alkalien vorhanden sind und
   b) Hydroxide und Hydrogencarbonate nicht gemeinsam in einer Probe vorliegen.
   Wenn Bedingung b) nicht erfüllt ist, informieren Sie sich bitte anhand „Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung, D8".
   a) Wenn die p-Alkalität = 0 ist:
      Hydrogencarbonate = m
      Carbonate = 0
      Hydroxide = 0
   b) Wenn die p-Alkalität > 0 und die m-Alkalität > 2p ist:
      Hydrogencarbonate = m – 2p
      Carbonate = 2p
      Hydroxide = 0
   c) Wenn die p-Alkalität > 0 und die m-Alkalität < 2p ist:
      Hydrogencarbonate = 0
      Carbonate = 2m – 2p
      Hydroxide = 2p – m

1.1 Methoden

4 0 Aluminium mit Tabletten

0,01 – 0,3 mg/l Al

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine ALUMINIUM No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken (Tablette lösen).

6. **Eine ALUMINIUM No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Aluminium.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Zur Vermeidung von Fehlern durch Verunreinigungen, die Geräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
2. Zur Erzielung genauer Analysenergebnisse muss eine Probentemperatur von 20°C bis 25°C eingehalten werden.
3. Durch die Anwesenheit von Fluoriden und Polyphosphaten können die Analysenergebnisse zu niedrig ausfallen. Dieser Einfluss hat im allgemeinen keine signifikante Bedeutung, es sei denn, das Wasser wird künstlich fluoriert.
   In diesem Fall wird die nachfolgende Tabelle angewandt:

Fluorid	Wert im Display: Aluminium [mg/l Al]					
[mg/l F]	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

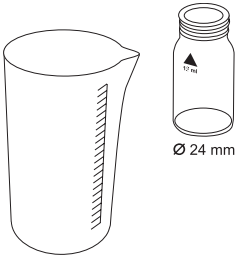
   Beispiel: Eine gemessene Aluminiumkonzentration von 0,15 mg/l Al und eine bekannte Fluoridkonzentration von 0,40 mg/l F ergeben eine tatsächliche Aluminiumkonzentration von 0,17 mg/l Al.

4. ▲ Al
   ▼ Al_2O_3

1.1 Methoden

5 0 Aluminium mit Vario Pulverpäckchen

0,01 – 0,25 mg/l Al



Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. **20 ml Probe** in einen 100-ml-Messbecher geben.

2. In die 20-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Aluminum ECR F20 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

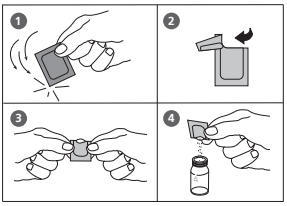
3. Das Pulver durch Rühren mit einem sauberen Rührstab lösen.

Count-Down 1
0:30
Start: ↵

4. Taste [↵] drücken.

   30 Sekunden Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:



5. Den Inhalt **eines Vario Hexamine F20 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.

6. Das Pulver durch Rühren mit einem sauberen Rührstab lösen.

7. **1 Tropfen Vario Aluminum ECR Masking Reagent** in die Nullküvette geben.

8. 10 ml der vorbereiteten Probe in die Nullküvette mit dem Maskierungsreagenz geben.

9. In die zweite Küvette die restlichen 10 ml der vorbereitete Probe geben (Probenküvette).

10. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen.

Count-Down 2
5:00
Start: ↵

11. Taste [↵] drücken.

    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

1.1 Methoden

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

12. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

13. Taste **ZERO** drücken.

14. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

15. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

16. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Aluminium.

Anmerkungen:

1. Zur Vermeidung von Fehlern durch Verunreinigungen, die Geräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20%ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
2. Zur Erzielung genauer Analysenergebnisse muss eine Probentemperatur von 20°C bis 25°C eingehalten werden.
3. Durch die Anwesenheit von Fluoriden und Polyphosphaten können die Analysenergebnisse zu niedrig ausfallen. Dieser Einfluss hat im allgemeinen keine signifikante Bedeutung, es sei denn, das Wasser wird künstlich fluoriert.
   In diesem Fall wird die nachfolgende Tabelle angewandt:

Fluorid	Wert im Display: Aluminium [mg/l Al]					
[mg/l F]	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30
0,2	0,05	0,11	0,16	0,21	0,27	0,32
0,4	0,06	0,11	0,17	0,23	0,28	0,34
0,6	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,37
0,8	0,06	0,13	0,20	0,26	0,32	0,40
1,0	0,07	0,13	0,21	0,28	0,36	0,45
1,5	0,09	0,20	0,29	0,37	0,48	---

   Beispiel: Eine gemessene Aluminiumkonzentration von 0,15 mg/l Al und eine bekannte Fluoridkonzentration von 0,40 mg/l F ergeben eine tatsächliche Aluminiumkonzentration von 0,17 mg/l Al.

4. ▲ Al
   ▼ Al_2O_3

1.1 Methoden

6 0 Ammonium mit Tablette

0,02 – 1 mg/l N

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine AMMONIA No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. **Eine AMMONIA No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
10:00

10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ammonium.

1.1 Methoden

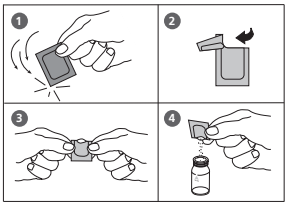
Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Die AMMONIA No. 1 Tablette löst sich erst nach der Zugabe der AMMONIA No. 2 Tablette vollständig auf.
3. Die Temperatur der Probe ist für die Farbentwicklungszeit wichtig.
   Bei Temperaturen unter 20°C beträgt die Reaktionszeit 15 Minuten.
4. Seewasserproben:
   Ammonium Konditionierungspulver wird für See- oder Brackwasserproben benötigt, um Ausfällungen (Trübungen) während des Tests zu verhindern.
   Die Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe füllen und ein Löffel Ammonium Konditionierpulver zugegeben. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und so lange schwenken, bis sich das Pulver aufgelöst hat. Danach wie oben beschrieben fortfahren.
5. Umrechnung:
   mg/l NH_4 = mg/l N x 1,29
   mg/l NH_3 = mg/l N x 1,22
6. ▲ N
   NH_4
   ▼ NH_3

1.1 Methoden

6 2 Ammonium mit Vario Pulverpäckchen

0,01 – 0,8 mg/l N



Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
3. In jede Küvette den Inhalt **eines Ammonium Salicylate F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.
5. Taste [↲] drücken.
   3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

Count-Down 1
3:00
Start: ↲

6. In die Küvetten jeweils den Inhalt **eines Vario Ammonium Cyanurate F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
7. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

Count-Down 2
15:00
Start: ↲

8. Taste [↲] drücken.
   15 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
9. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

10. Taste **ZERO** drücken.
11. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
12. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

13. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ammonium.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Extrem basische oder saure Wasserproben sollten mit 0,5 mol/l (1N) Schwefelsäure bzw. 1 mol/l (1N) Natronlauge auf einen pH-Wert von 7 eingestellt werden.
2. Störungen:

Störende Substanz	Interferenzgrenze und Vorbehandlung
Calcium	mehr als 1000 mg/l $CaCO_3$
Eisen	stört in allen Mengen; Korrektur wie folgt: a) Bestimmung von Eisen in der Wasserprobe durch Verwendung eines Gesamt-Eisen-Tests b) die ermittelte Konzentration an Eisen wird dem VE-Wasser zur Vorbereitung der Nullküvette zugefügt (siehe Punkt 1). Die Störung durch Eisen wird so automatisch eliminiert.
Magnesium	mehr als 6000 mg/l $CaCO_3$
Nitrat	mehr als 100 mg/l NO_3-N
Nitrit	mehr als 12 mg/l NO_2-N
Phosphat	mehr als 100 mg/l PO_4-P
Sulfat	mehr als 300 mg/l SO_4
Sulfid	intensiviert die Farbe
Glycin, Hydrazin, Probenfarbe, Trübung	Eine Störung durch Glycin und Hydrazin ist eher selten und verursacht intensivere Farben in der aufbereiteten Probe. Trübungen und Probenfarbe ergeben zu hohe Messwerte. Für Proben bei denen es zu deutlichen Störungen kommt, ist eine Destillation erforderlich.

3. ▲ N
   NH_4
   ▼ NH_3

1.1 Methoden

6 5 Ammonium LR mit Vario Küvettentest

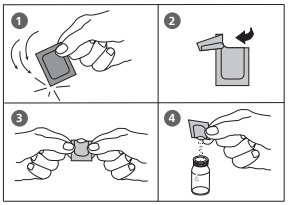
0,02 – 2,5 mg/l N

Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml Probe** füllen (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Salicylate F5 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

4. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Cyanurate F5 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben

5. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down 1
20:00
Start: ↵

6. Taste [↵] drücken.
20 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

7. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⍋.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

8. Taste **ZERO** drücken.

9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

10. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⍋.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

11. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ammonium.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von ca. 7 eingestellt werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Bei Anwesenheit von Chlor muss die Probe mit Natriumthiosulfat behandelt werden. Auf 0,3 mg/l Cl_2 in einer 1 Liter Wasserprobe gibt man einen Tropfen einer 0,1 mol/l Natriumthiosulfatlösung.
3. Eisen stört die Bestimmung und kann wie folgt ausgeschaltet werden: Die Konzentration an Gesamteisen bestimmen und zur Herstellung der Nullküvette einen Eisenstandard der ermittelten Konzentration anstelle des destillierten Wassers verwenden.
4. Umrechnung:
   mg/l NH_4 = mg/l N x 1,29
   mg/l NH_3 = mg/l N x 1,22
5. ▲ N
   NH_4
   ▼ NH_3

1.1 Methoden

6 6 Ammonium HR mit Vario Küvettentest

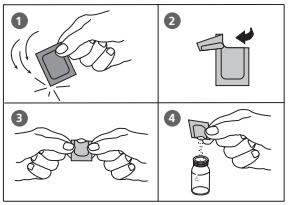
1 – 50 mg/l N

Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,1 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,1 ml Probe** füllen (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Salicylate F5 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

4. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario AMMONIA Cyanurate F5 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben

5. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down 1
20:00
Start: ↵

6. Taste [↵] drücken.
20 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

7. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⍋.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

8. Taste **ZERO** drücken.

9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

10. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⍋.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

11. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ammonium.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert von ca. 7 eingestellt werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Bei Anwesenheit von Chlor muss die Probe mit Natriumthiosulfat behandelt werden. Auf 0,3 mg/l Cl_2 in einer 1 Liter Wasserprobe gibt man einen Tropfen einer 0,1 mol/l Natriumthiosulfatlösung.
3. Eisen stört die Bestimmung und kann wie folgt ausgeschaltet werden: Die Konzentration an Gesamteisen bestimmen und zur Herstellung der Nullküvette einen Eisenstandard der ermittelten Konzentration anstelle des destillierten Wassers verwenden.
4. Umrechnung:
   mg/l NH_4 = mg/l N x 1,29
   mg/l NH_3 = mg/l N x 1,22
5. ▲ N
   NH_4
   ▼ NH_3

1.1 Methoden

8 5

Bor mit Tablette

0,1 – 2 mg/l B

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine BORON No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und lösen.

6. **Eine BORON No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   20 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
20:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Bor.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Die wässrige Probelösung sollte einen pH-Wert zwischen pH 6 und 7 haben.
3. Störungen werden durch Tabletteninhaltsstoffe (EDTA) beseitigt.
4. Die Farbentwicklung ist temperaturabhängig. Die Probentemperatur muss 20°C ±1°C entsprechen.
5. ▲ B
   ▼ H_3BO_3

1.1 Methoden

8 0 Brom mit Tablette

0,05 – 13 mg/l Br_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Brom.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Brom zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Brom, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden. Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.
   Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 22 mg/l Brom können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit bromfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Brom, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

1 0 0 **Chlor mit Tablette**

0,01 – 6 mg/l Cl_2

1 0 3 **Chlor HR mit Tablette**

0,1 – 10 mg/l Cl_2

1 0 1 **Chlor mit Flüssigreagenz**

0,02 – 4 mg/l Cl_2

1 1 0 **Chlor mit Vario Pulverpäckchen**

0,02 – 2 mg/l Cl_2

1 1 1 **Chlor HR mit Vario Pulverpäckchen**

0,1 – 8 mg/l Cl_2

Chlor **>> diff** **frei** **gesamt**	In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:
>> diff	für die differenzierte Bestimmung von freiem, gebundenem und Gesamtchlor
>> frei	für die Bestimmung von freiem Chlor
>> gesamt	für die Bestimmung von Gesamtchlor

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlor zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Für die Einzelbestimmung von freiem Chlor und Gesamtchlor ist es sinnvoll, jeweils einen eigenen Satz Küvetten zu verwenden (siehe EN ISO 7393-2, Abs. 5.3).
3. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlor, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
   Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
4. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.
   Die Reagenzien enthalten daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
5. Konzentrationen über
   10 mg/l Chlor bei Verwendung von Tabletten (Methode 100)
   4 mg/l Chlor bei Verwendung von Flüssigreagenzien (Methode 101)
   2 mg/l Chlor bei Verwendung von Powder Packs (Methode 110)
   8 mg/l Chlor bei Verwendung von Powder Packs (Methode 111)
   können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlorfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
6. Trübungen (bedingen Fehlmessungen):
   Bei Proben mit hohem Calciumgehalt* und/oder hoher Leitfähigkeit* kann es bei der Verwendung der DPD No. 1 Tablette (Methode 100) zu einer Eintrübung der Probe und damit verbundener Fehlmessung kommen. In diesem Fall ist alternativ die Reagenztablette DPD No.1 High Calcium zu verwenden.
   Wenn die Trübung erst nach Zusatz der DPD No. 3 Tablette auftritt, kann dies durch Verwendung der DPD No. 1 High Calcium und der DPD No.3 High Calcium Tablette verhindert werden.
   Die DPD No. 1 High Calcium sollte nur in Verbindung mit der DPD No.3 High Calcium verwendet werden.
   * exakte Werte können nicht angegeben werden, da die Entstehung einer Trübung von Art und Zusammensetzung des Probenwassers abhängt.
7. Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 294.
8. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

(1) (0) (0) Chlor, differenzierte Bestimmung mit Tablette

0,01 – 6 mg/l Cl_2

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T 1 vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

11. **Eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

1.1 Methoden

13. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb Cl**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

1 0 0 Chlor, frei mit Tablette

0,01 – 6 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

1 0 0 Chlor, gesamt mit Tablette

0,01 – 6 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

1 0 3 Chlor HR, differenzierte Bestimmung mit Tablette

0,1 – 10 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.
5. **Eine DPD No. 1 HR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T 1 vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
11. **Eine DPD No. 3 HR Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

1.1 Methoden

13. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb Cl**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

1 0 3 Chlor HR, frei mit Tablette

0,1 – 10 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine DPD No. 1 HR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

1 0 3 Chlor HR, gesamt mit Tablette

0,1 – 10 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine DPD No. 1 HR Tablette** und **eine DPD No. 3 HR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

(1) (0) (1) Chlor, differenzierte Bestimmung mit Flüssigreagenz

0,02 – 4 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren.**

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung

   2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T 1 vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

1.1 Methoden

10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

11. **3 Tropfen DPD 3 Lösung** derselben Probe zugeben.

12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

13. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb Cl**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

Anmerkungen:

1. Nach Gebrauch sind die Tropfflaschen mit der jeweils gleichfarbigen Schraubkappe sofort wieder zu verschließen.
2. Den Reagenziensatz bei +6°C bis +10°C kühl lagern.
3. siehe auch Seite 37

1.1 Methoden

1 0 1 Chlor, frei mit Flüssigreagenz

0,02 – 4 mg/l Cl_2

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren.**
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung

   2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Anmerkungen (Chlor frei und gesamt):

1. Nach Gebrauch sind die Tropfflaschen mit der jeweils gleichfarbigen Schraubkappe sofort wieder zu verschließen.
2. **Den Reagenziensatz bei +6°C bis +10°C kühl lagern.**
3. siehe auch Seite 37

1.1 Methoden

1 0 1 Chlor, gesamt mit Flüssigreagenz

0,02 – 4 mg/l Cl_2

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren.**

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   6 Tropfen DPD 1 Puffer-Lösung

   2 Tropfen DPD 1 Reagenz-Lösung

   3 Tropfen DPD 3 Lösung

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

1.1 Methoden

(1) (1) (0) Chlor, differenzierte Bestimmung mit Vario Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cl_2

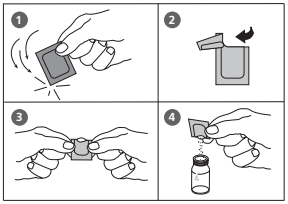
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

9. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und mit **10 ml Probe** füllen.

10. Den Inhalt **eines VARIO Chlorine TOTAL-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

1.1 Methoden

12. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

13. Taste **TEST** drücken.

3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
3:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb Cl**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

1 1 0 Chlor, frei mit Vario Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cl_2

Ø 24 mm

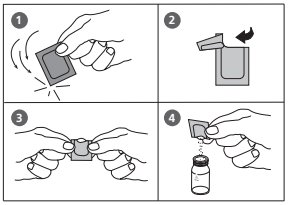
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

1 1 0 Chlor, gesamt mit Vario Pulverpäckchen

0,02 – 2 mg/l Cl_2

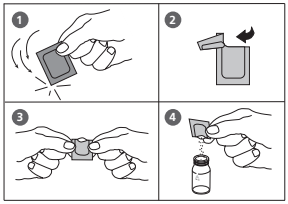
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
3:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

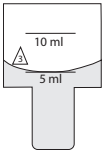
Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

1 1 1

Chlor HR, differenzierte Bestimmung mit Vario Pulverpäckchen
Kunststoffküvette (Typ 3) ⊔ 10 mm



0,1 – 8 mg/l Cl_2

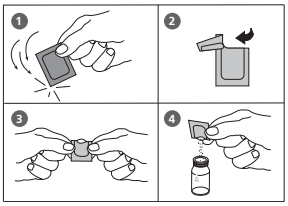
1. In eine saubere 10-mm-Küvette **5 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 5-ml-Probe den Inhalt **zweier VARIO Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

9. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und mit **5 ml Probe** füllen.

10. Den Inhalt **zweier VARIO Chlorine TOTAL-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

1.1 Methoden

12. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

13. Taste **TEST** drücken.

3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
3:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb Cl**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

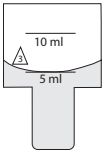
Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

1 1 1

Chlor HR, frei
mit Vario Pulverpäckchen
Kunststoffküvette (Typ 3) ⊔ 10 mm



0,1 – 8 mg/l Cl_2

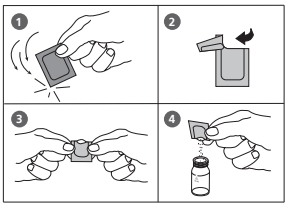
1. In eine saubere 10-mm-Küvette **5 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 5-ml-Probe den Inhalt **zweier VARIO Chlorine FREE-DPD / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Chlor.

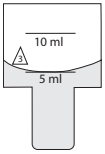
Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

(1) (1) (1)

Chlor HR, gesamt mit Vario Pulverpäckchen Kunststoffküvette (Typ 3) ⊔ 10 mm



0,1 – 8 mg/l Cl_2

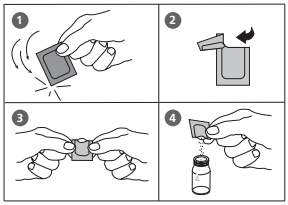
1. In eine saubere 10-mm-Küvette **5 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 5-ml-Probe den Inhalt **zweier VARIO Chlorine TOTAL-DPD/ F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (20 Sek.).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
3:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtchlor.

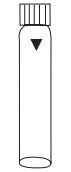
Anmerkungen:

siehe Seite 37

1.1 Methoden

1 0 5 Chlor HR (KI) mit Tablette

5 – 200 mg/l Cl_2



Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. In eine saubere 16-mm-Küvette **8 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⅄.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 8-ml-Probe **eine CHLORINE HR (KI) Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. **Eine ACIDIFYING GP Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⅄.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlor.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Alle in den Proben vorhandene Oxidationsmittel reagieren wie Chlor, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

6 3 Chloramine (Mono) und freies Ammonium mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

0,04 – 4,50 mg/l Cl_2

Chloramine (Mono) **>> mit NH4** **ohne NH4**	In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:
>> mit NH4	für die Bestimmung von Monochloramin und freiem Ammonium
>> ohne NH4	für die Bestimmung von Monochloramin

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

Anmerkungen:

1. Farbentwicklungszeit – Temperatur
   Die in der Anleitung angegebenen Reaktionszeiten beziehen sich auf eine Probentemperatur von 18° bis 20°C. Da die Reaktionszeit stark temperaturabhängig ist, muss eine Korrektur entsprechend folgender Tabelle erfolgen:

Probentemperatur in °C	Reaktionszeit in min
5	10
10	8
16	6
20	5
23	2,5
25	2

1.1 Methoden

6 3 Chloramine (Mono) mit Vario Pulverpäckchen

0,04 – 4,50 mg/l Cl_2

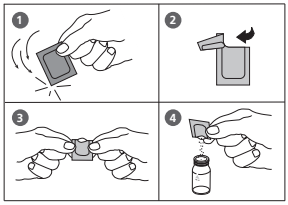
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Monochlor F RGT Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln (20 sec.) mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Monochloramin.

▲ mg/l Cl_2
mg/l NH_2Cl
▼ mg/l N

Anmerkungen:
siehe vorherige Seite

1.1 Methoden

6 3

Chloramine (Mono) und freies Ammonium mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

0,04 – 4,50 mg/l Cl_2
0,01 – 0,50 mg/l NH_4-N

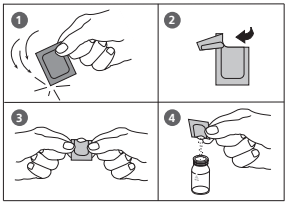
Ø 24 mm

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine Küvette als Chloraminküvette kennzeichnen, die zweite als Ammoniumküvette.

1. In beide 24-mm-Küvetten **je 10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Chloraminküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die Chloraminküvette den Inhalt **eines Vario Monochlor F RGT Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln (20 sec.) mischen.
7. In die Ammoniumküvette **einen Tropfen Vario Free Ammonia Reagent Solution** geben (Anm. 1).
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Die Chloraminküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

    Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

11. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
12. In die Ammoniumküvette den Inhalt **eines Vario Monochlor F RGT Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

1.1 Methoden

13. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln (20 sec.) mischen.

14. Die Ammoniumküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

15. Taste **TEST** drücken.

5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Monochloramin und mg/l freies Ammonium.

Die Konzentration an Monochloramin wird ausgegeben als:

***,** mg/l Cl2**

▲ mg/l Cl_2

***,** mg/l NH2Cl**

mg/l NH_2Cl

***,** mg/l N [NH2Cl]**

▼ mg/l N

Die Konzentration an Ammonium wird als N ausgegeben. Umrechnung:

***,** mg/l N [NH4]**

mg/l NH_4 = mg/l N · 1,29
mg/l NH_3 = mg/l N · 1,22

Anmerkungen:

1. Die Tropfflasche senkrecht halten und langsam drücken.
2. Die Berechnung der Ammonium-Konzentration erfolgt aus der Differenzbildung der Chloraminbestimmung (T1) und der Summe aus Chloramin und Ammonium (T2). Sollte T2 die Messbereichsgrenze überschreiten, wird die folgende Meldung ausgegeben:
   $NH_2Cl + NH_4 > 0,5$ mg/l
   In diesem Fall ist die Probe zu verdünnen und die Messung zu wiederholen.
3. siehe auch S. 60

1.1 Methoden

1 2 0 Chlordioxid mit Tablette

0,02 – 11 mg/l ClO_2

Chlordioxid **>> neben Cl** **ohne Cl**

In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:

>> neben Cl

für die Bestimmung von Chlordioxid neben Chlor

>> ohne Cl

für die Bestimmung von Chlordioxid in Abwesenheit von Chlor

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Chlordioxid zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Chlordioxid, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
   Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.
   Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 19 mg/l Chlordioxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit chlordioxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
5. Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 294.

   Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Chlordioxid, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

1 2 0 Chlordioxid, neben Chlor

0,02 – 11 mg/l ClO_2

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben.
2. **Eine GLYCINE Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
4. **Eine zweite saubere Küvette mit 10 ml Probe füllen** und mit dem Küvettendeckel verschließen**.**
5. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

6. Taste **ZERO** drücken.
7. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren.**
8. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
9. **Den Inhalt der ersten Küvette (Glycinlösung) in die vorbereitete Küvette (Punkt 8) füllen.**
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T1 vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.

1.1 Methoden

13. **Die Küvette** aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und **mit einigen Tropfen Probe füllen.**

14. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

15. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

16. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

17. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

18. Taste **TEST** drücken.

19. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen.

20. **Eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

21. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

22. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T2 akzeptiert
T3 vorbereiten
TEST drücken

23. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l ClO_2 [Cl]**

Chlordioxid in mg/l Chlor
oder
Chlordioxid in mg/l ClO_2.

***,** mg/l ClO_2**

***,** mg/l frei Cl**
***,** mg/l geb. Cl**
***,** mg/l total Cl**

mg/l freies Chlor
mg/l gebundenes Chlor
mg/l Gesamtchlor

(**Anmerkungen** siehe nächste Seite)

1.1 Methoden

Anmerkungen
(Chlordioxid in Anwesenheit von Chlor):

1. Der Faktor für die Umrechnung von Chlordioxid (in Einheiten Chlor) in Chlordioxid (als ClO_2) beträgt etwa 0,4 (genauer ist der Faktor 0,38):
   mg/l ClO_2 = mg/l ClO_2 [Cl] x 0,38
   ▲ ClO_2[Cl]
   ▼ ClO_2
   (Die Anzeige von Chlordioxid in Einheiten Chlor ClO_2[Cl] stammt aus dem Bereich der Schwimmbadnorm entsprechend DIN 19643.)
2. Der Gesamtchlorgehalt wird einschließlich des Chlordioxids (in Einheiten Chlor) angezeigt.
   Der echte Gesamtchlorgehalt ergibt sich aus der Subtraktion des Chlordioxid-Anteils (in Einheiten Chlor) vom angezeigten Gesamtgehalt.
3. Siehe auch Seite 65.

1.1 Methoden

(1) (2) (0) Chlordioxid, in Abwesenheit von Chlor

0,02 – 11 mg/l ClO_2

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren.**
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

***,** mg/l ClO_2 [Cl]**

***,** mg/l ClO_2**

Chlordioxid in mg/l Chlor
oder
Chlordioxid in mg/l ClO_2

Anmerkungen:

siehe Seite 65

1.1 Methoden

9 0 Chlorid mit Tablette

0,5 – 25 mg/l Cl^-

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine CHLORIDE T1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und vollständig auflösen.
6. **Eine CHLORIDE T2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat (Anm.1).
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlorid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Chlorid zurückzuführen. Chlorid verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.
   Starke Turbulenzen durch kräftiges Rühren oder Schütteln verursachen größere Flocken, die zu Minderbefunden führen können.
2. Höhere Konzentrationen von Elektrolyten und organischen Verbindungen haben unterschiedliche Effekte auf die Fällungsreaktion.
3. Ionen, welche ebenfalls Niederschläge mit Silbernitrat in saurem Medium bilden, wie z.B. Bromide, Iodide und Thiocyanat, stören.
4. Stark alkalische Wässer sollten vor der Analyse ggf. mit Salpetersäure neutralisiert werden.
5. Umrechnung:
   mg/l NaCl = mg/l Cl^- x 1,65
6. ▲ Cl^-
   ▼ NaCl

1.1 Methoden

9 2 Chlorid mit Flüssigreagenz

0,5 – 20 mg/l Cl^-

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel fest verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   20 Tropfen KS251 (Chloride Reagenz A)
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   20 Tropfen KS253 (Chloride Reagenz B)
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Chlorid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Chlorid zurückzuführen. Chlorid verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen. **Starke Turbulenzen durch kräftiges Rühren oder Schütteln verursachen größere Flocken, die zu Minderbefunden führen können.**
2. Umrechnung:
   mg/l NaCl = mg/l Cl^- x 1,65
3. ▲ Cl^-
   ▼ NaCl

1.1 Methoden

(1) (3) (0) CSB LR mit Vario Küvettentest

0 – 150 mg/l O_2

Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette (Anm. 1)).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml Probe** füllen (Probenküvette).

3. Küvetten mit dem jeweiligen Schraubverschluss fest verschließen.
   Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.
   (ACHTUNG: Wärmeentwicklung!)

4. Küvetten für **120 Minuten bei 150°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.

5. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)**
   Die Küvetten aus dem Heizblock nehmen und auf 60°C oder weniger abkühlen lassen. Den Inhalt sorgfältig durchmischen, indem die noch warmen Küvetten mehrmals über Kopf gedreht werden. Danach die Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen und erst dann vermessen. (Anm.2).

6. Die Nullküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍙.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.

8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

9. Die Probenküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍙.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l CSB.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Nullküvette als solche kennzeichnen.
   Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden.
   Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Schwebstoffe in der Küvette führen zu Fehlmessungen. Deshalb ist es wichtig, die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
4. Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
5. Es können Proben gemessen werden, deren Chloridgehalt 1000 mg/l nicht übersteigt.
6. In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.

1.1 Methoden

(1) (3) (1) CSB MR mit Vario Küvettentest

0 – 1500 mg/l O_2

Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette (Anm. 1)).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **2 ml Probe** füllen (Probenküvette).

3. Küvetten mit dem jeweiligen Schraubverschluss fest verschließen.
   Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.
   (ACHTUNG: Wärmeentwicklung!)

4. Küvetten für **120 Minuten bei 150°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.

5. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)**
   Die Küvetten aus dem Heizblock nehmen und auf 60°C oder weniger abkühlen lassen. Den Inhalt sorgfältig durchmischen, indem die noch warmen Küvetten mehrmals über Kopf gedreht werden. Danach die Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen und erst dann vermessen. (Anm.2).

6. Die Nullküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.

8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

9. Die Probenküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l CSB.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Nullküvette als solche kennzeichnen.
   Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden.
   Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Schwebstoffe in der Küvette führen zu Fehlmessungen. Deshalb ist es wichtig, die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
4. Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
5. Es können Proben gemessen werden, deren Chloridgehalt 1000 mg/l nicht übersteigt.
6. In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.
7. Bei Proben mit einem CSB kleiner 100 mg/l wird empfohlen, den Küvettensatz CSB LR zu verwenden, wenn eine höhere Genauigkeit erwünscht ist.

1.1 Methoden

(1) (3) (2) CSB HR mit Vario Küvettentest

0 – 15 g/l O_2 (≙ 0 – 15000 mg/l O_2)

Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,2 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette (Anm. 1)).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette öffnen und mit **0,2 ml Probe** füllen (Probenküvette).

3. Küvetten mit dem jeweiligen Schraubverschluss fest verschließen.
   Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.
   (ACHTUNG: Wärmeentwicklung!)

4. Küvetten für **120 Minuten bei 150°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.

5. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)**
   Die Küvetten aus dem Heizblock nehmen und auf 60°C oder weniger abkühlen lassen. Den Inhalt sorgfältig durchmischen, indem die noch warmen Küvetten mehrmals über Kopf gedreht werden. Danach die Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen und erst dann vermessen. (Anm.2).

6. Die Nullküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.

8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

9. Die Probenküvette (Anm. 3, 4) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in **g/l** CSB.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Nullküvette als solche kennzeichnen.
   Die Nullküvette ist bei Lagerung im Dunkeln stabil. Nullküvette und Testküvette müssen aus demselben Batch sein.
2. Die Küvetten dürfen nicht heiß in den Küvettenschacht gestellt werden.
   Die stabilsten Messwerte werden ermittelt, wenn die Küvetten über Nacht stehen gelassen werden.
3. Schwebstoffe in der Küvette führen zu Fehlmessungen. Deshalb ist es wichtig, die Küvetten vorsichtig in den Messschacht einzusetzen, da sich methodenbedingt ein Niederschlag auf dem Boden der Küvetten bildet.
4. Die Außenwände der Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf der Küvette führen zu Fehlmessungen.
5. Es können Proben gemessen werden, deren Chloridgehalt 10.000 mg/l nicht übersteigt.
6. In Ausnahmefällen können Inhaltsstoffe, für die das Oxidationsvermögen des Reagenzes nicht ausreicht, zu Minderbefunden führen.
7. Bei Proben mit einem CSB kleiner 1 g/l wird empfohlen, den Küvettensatz CSB MR, bzw. bei Proben kleiner 0,1 g/l den Küvettensatz CSB LR zu verwenden, wenn eine höhere Genauigkeit erwünscht ist.

1.1 Methoden

1 5 7 Cyanid mit Reagenzientest

0,01 – 0,5 mg/l CN

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **2 ml Probe** und **8 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die vorbereitete Probe **zwei gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-11** zugeben, mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

6. **Zwei gestrichene Messlöffel Nr. 4 (weiß) Cyanide-12** zugeben, mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   3 Tropfen Cyanide-13

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
10:00

10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Cyanid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Erfasst werden nur freies Cyanid und durch Chlor zerstörbare Cyanide.
2. Bei Anwesenheit von Thiocyanat, Schwermetallkomplexen, Sulfid, Farbstoffen oder aromatischen Aminen muss das Cyanid vor der Bestimmung durch Destillation abgetrennt werden.
3. Die Reagenzien bei + 15°C bis + 25°C verschlossen lagern.

1.1 Methoden

1 6 0 CyA-TEST (Cyanursäure) mit Tablette

0 – 160 mg/l CyA

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **5 ml Probe** und **5 ml VE-Wasser** (Anm. 1) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die vorbereitete Probe **eine CyA-TEST Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat (Anm. 2, 3).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Cyanursäure.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Vollentsalztes Wasser oder cyanursäurefreies Leitungswasser.
2. Cyanursäure verursacht eine sehr fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen. Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Cyanursäure zurückzuführen.
3. Tablette vollständig auflösen (ca. 1 Minute schwenken). Nicht aufgelöste Partikel können zu Mehrbefunden führen.

1.1 Methoden

1 6 5 DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Tablette und Flüssigreagenz

0,02 – 0,5 mg/l DEHA / 20 – 500 µg/l DEHA

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen (Anm. 2).

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   6 Tropfen (0,25ml) DEHA Lösung

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. **Eine DEHA Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

9. Die Küvette in den Messschacht stellen (Anm.4). Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als DEHA.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Anwendungsbereich: Bestimmung von Korrosionshemmerrückständen (Sauerstoffbinder) in Kesselspeisewasser oder Kondensat.
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Eisenablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20% ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
3. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 20°C ± 2°C einzuhalten.
4. Die Probenküvette während der Farbentwicklungszeit in den Messschacht bzw. dunkel stellen. (Wenn die Reagenzlösung UV-Licht (Sonnenlicht) ausgesetzt wird, führt dies zu überhöhten Messwerten.)
5. Störungen:
   - Eisen (II) stört in allen Mengen
     Zur Bestimmung der Eisen (II) Konzentration wird der Test ohne Zugabe der DEHA Lösung wiederholt. Liegt die Konzentration oberhalb von 20 µg/l wird der angezeigte Wert vom Ergebnis der DEHA-Bestimmung abgezogen.
   - Substanzen, die Eisen (III) reduzieren, verursachen Interferenzen. Substanzen, die Eisen stark komplexieren, können stören.
   - Stoffe, die ab der angegebenen Konzentration stören können:

Borat (als $Na_2B_4O_7$)	500 mg/l
Kobalt	0,025 mg/l
Kupfer	8,0 mg/l
Härte (als $CaCO_3$)	1000 mg/l
Lignosulfonate	0,05 mg/l
Mangan	0,8 mg/l
Molybdän	80 mg/l
Nickel	0,8 mg/l
Phosphat	10 mg/l
Phosphonate	10 mg/l
Sulfat	1000 mg/l
Zink	50 mg/l

6. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in µg/l zu ändern.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

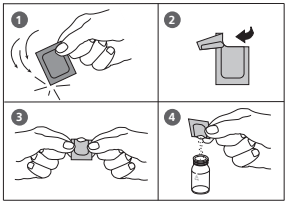
1.1 Methoden

1 6 7 DEHA (N,N-Diethylhydroxylamin) mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

0,02 – 0,5 mg/l DEHA / 20 – 500 µg/l DEHA

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen (Anm. 2).
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario OXYSCAV 1 Rgt Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
5. In jede Küvette **0,20 ml VARIO DEHA 2 Rgt Lösung** zugeben (Anm.4).
6. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down 1
10:00
Start: ↵

7. Taste **[↵]** drücken.
   10 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm. 5).

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren.
8. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

9. Taste **ZERO** drücken.
10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
11. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis als DEHA.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Anwendungsbereich: Bestimmung von Korrosionshemmerrückständen (Sauerstoffbinder) in Kesselspeisewasser oder Kondensat.
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Eisenablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20% ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
3. Da die Reaktion temperaturabhängig ist, sind 25°C ± 3°C einzuhalten.
4. Volumina mit geeigneter Pipette der Klasse A dosieren.
5. Die Küvetten während der Farbentwicklungszeit dunkel stellen. (Wenn die Reagenzlösung UV-Licht (Sonnenlicht) ausgesetzt wird, führt dies zu überhöhten Messwerten.)
6. Störungen:
   - Eisen (II) stört in allen Mengen
     Zur Bestimmung der Eisen (II) Konzentration wird der Test ohne Zugabe der VARIO DEHA Rgt. 2 Lösung wiederholt. Liegt die Konzentration oberhalb von 20 µg/l wird der angezeigte Wert vom Ergebnis der DEHA-Bestimmung abgezogen.
   - Substanzen, die Eisen (III) reduzieren, verursachen Interferenzen. Substanzen, die Eisen stark komplexieren, können stören.
   - Stoffe, die ab der angegebenen Konzentration stören können:

Borat (als $Na_2B_4O_7$)	500 mg/l
Kobalt	0,025 mg/l
Kupfer	8,0 mg/l
Härte (als $CaCO_3$)	1000 mg/l
Lignosulfonate	0,05 mg/l
Mangan	0,8 mg/l
Molybdän	80 mg/l
Nickel	0,8 mg/l
Phosphat	10 mg/l
Phosphonate	10 mg/l
Sulfat	1000 mg/l
Zink	50 mg/l

7. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in µg/l zu ändern.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

1.1 Methoden

220 Eisen mit Tablette

0,02 – 1 mg/l Fe

Bestimmung von gesamt gelöstem Eisen Fe^{2+} und Fe^{3+} *

222 Eisen mit Pulverpäckchen

0,02 – 3 mg/l Fe

Bestimmung von gesamt gelösten Eisen und den meisten Formen von ungelöstem Eisen *

223 Eisen, gesamt mit Pulverpäckchen

0,02 – 1,8 mg/l Fe

Bestimmung von gesamt gelösten Eisen und den meisten Formen von ungelöstem Eisen; die meisten Eisenoxide werden ebenfalls ohne Aufschluss erfasst. *

225 Eisen LR mit Flüssigreagenz

0,03 – 2 mg/l Fe

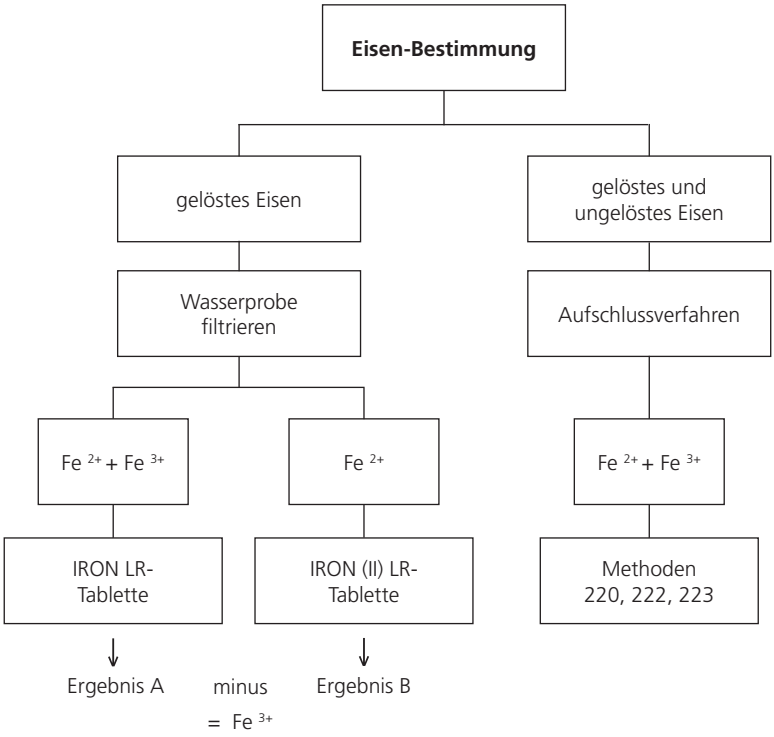
Bestimmung des gesamten löslichen Eisens (Fe^{2+} und Fe^{3+}) in Gegenwart von Komplexbildnern (z.B. Molybdat) *

*Diese Angaben beziehen sich auf die direkte Analyse der Probe ohne Aufschluss.

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte den Anmerkungen zu den einzelnen Testmethoden.

1.1 Methoden

Anmerkungen (Methoden 220, 222, 223):



Aufschlussverfahren zur Bestimmung des gesamtem gelösten und ungelösten Eisens:

1. Man gibt zu 100 ml der Wasserprobe 1 ml konzentrierte Schwefelsäure und erhitzt 10 Minuten zum Sieden oder solange, bis sich alles vollständig gelöst hat. Nach dem Abkühlen stellt man den pH-Wert der Probe mit Ammoniaklösung auf einen pH-Wert von 3 – 5 ein und füllt auf das ursprüngliche Probevolumen von 100 ml mit VE-Wasser auf. 10 ml der so behandelten Probe verwendet man für die anschließende Analyse. Weitere Vorgehensweise wie unter dem jeweiligen Reagenz beschrieben.
2. Wässer die mit organischen Verbindungen als Korrosionsschutz usw. behandelt worden sind, müssen ggf. oxidiert werden, um die Eisenkomplexe zu zerstören. Dazu wird eine 100 ml Probe mit 1 ml konzentrierter Schwefelsäure und 1 ml konzentrierter Salpetersäure versetzt und auf die Hälfte eingedampft. Nach dem Abkühlen verfährt man wie oben beschrieben.

1.1 Methoden

(2) (2) (0) Eisen (Anm.1) mit Tablette

0,02 – 1 mg/l Fe

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine IRON LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Eisen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von gesamt gelöstem Fe^{2+} und Fe^{3+}.
2. Zur Bestimmung von Fe^{2+} wird die IRON (II) LR Tablette, wie oben beschrieben, anstelle der IRON LR Tablette verwendet.
3. Zur Bestimmung des gesamten gelösten und ungelösten Eisens ist ein Aufschlussverfahren erforderlich; z.B. Beschreibung Seite 89.

1.1 Methoden

2 2 2 Eisen (Anm. 1) mit Vario Pulverpäckchen

0,02 – 3 mg/l Fe

Ø 24 mm

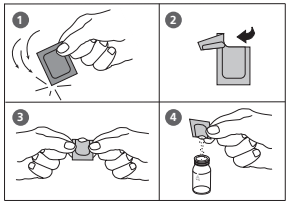
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Ferro F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvetten mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (Anm. 4).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   3 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm. 5).

Count-Down
3:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Eisen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode erfolgt die Bestimmung von allen Formen gelösten Eisens und den meisten Formen von ungelöstem Eisen.
2. Eisenoxid erfordert vor der Analyse einen schwachen, starken oder Digesdahl Aufschluss (saures Aufschlussverfahren siehe Seite 89).
3. Sehr stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse auf einen pH-Wert zwischen 3 und 5 eingestellt werden.
4. Die Genauigkeit wird durch ungelöstes Pulver nicht beeinflusst.
5. Bei Proben die sichtbaren Rost enthalten sollte eine Reaktionszeit von mindestens 5 Minuten eingehalten werden.

1.1 Methoden

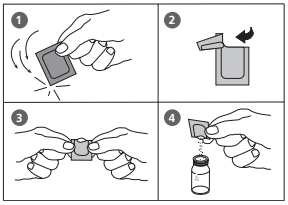
2 2 3 Eisen, gesamt (TPTZ, Anm. 1) mit Vario Pulverpäckchen

0,02 – 1,8 mg/l Fe

Ø 24 mm

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).



2. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).

3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario IRON TPTZ F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (30 Sek.).

Count-Down 1
3:00
Start: ↵

5. Taste **[↵]** drücken.

   3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren.

6. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.

8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

9. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Eisen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Für die Bestimmung von Gesamteisen ist ein Aufschluss erforderlich.
   Das TPTZ Reagenz erfaßt die meisten Eisenoxide ohne Aufschluss.
2. Sämtliche Laborgläser vor der Analyse mit verdünnter Salzsäurelösung (1:1) und anschließend mit VE-Wasser spülen, um Eisenablagerungen zu beseitigen, die zu geringfügig höheren Ergebnissen führen können.
3. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 3 und 8 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Störungen:
   Bei auftretenden Störungen war die Farbbildung gehemmt oder es bildete sich ein Niederschlag.
   Angaben beziehen sich auf einen Standard mit einer Eisenkonzentration von 0,5 mg/l.
   Folgende Substanzen stören bis zur angegeben Konzentration nicht:

Substanz	keine Störung bis
Cadmium	4,0 mg/l
Chrom$^{(3+)}$	0,25 mg/l
Chrom $^{(6+)}$	1,2 mg/l
Cyanid	2,8 mg/l
Kobalt	0,05 mg/l
Kupfer	0,6 mg/l
Mangan	50 mg/l
Molybdän	4,0 mg/l
Nickel	1,0 mg/l
Nitrit-Ion	0,8 mg/l
Quecksilber	0,4 mg/l

1.1 Methoden

2 2 5 Eisen LR mit Flüssigreagenz

0,03 – 2 mg/l $Fe^{2+/3+}$

Ø 24 mm

Falls eine Bestimmung des gelösten Eisens erforderlich ist, muss die Probe vor der Bestimmung filtriert werden (Porenweite 0,45 µm). Andernfalls werden Eisenpartikel und suspendiertes Eisen mitbestimmt.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml vorbereitete Probe** geben und mit dem Küvettendeckel fest verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   10 Tropfen KS61 (Ferrozine/ Thioglycolate)

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   5 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm. 1).

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Eisen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Wenn starke Komplexbildner in der Probe vorliegen, muss die Reaktionszeit verlängert werden, bis keine weitere Farbentwicklung mehr sichtbar ist. Sehr starke Eisen-Komplexe werden bei der Messung jedoch nicht erfasst. In diesem Fall müssen die Komplexbildner durch Oxidation mit Säure/Persulfat zerstört und die Probe im Anschluss durch Neutralisation auf pH 6 – 9 gebracht werden (zur Vorgehensweise siehe S. 98).
2. Für die Bestimmung des gesamten gelösten und suspendierten Eisens muss die Probe mit Säure/Persulfat gekocht werden. Neutralisieren Sie im Anschluss auf pH 6 – 9 und füllen mit VE-Wasser wieder auf das ursprüngliche Volumen auf (zur Vorgehensweise siehe S. 98).
3. Eine hohe Konzentration an Molybdat verursacht bei Verwendung von KS61 (Ferrozine/ Thioglycolate) eine intensive gelbe Farbe. In diesem Fall ist ein Chemikalienblindwert erforderlich:
   - Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
   - Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.
   - In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Nullküvette).
   - In die Küvette **10 Tropfen KS63 (Thioglycolate)** geben.
   - Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
   - Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
   - Taste **ZERO** drücken.
   - Küvette aus dem Messschacht nehmen.
   - In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
   - Gehen Sie weiter vor wie ab **Punkt 5** der Methodenanleitung beschrieben (siehe S. 96).

1.1 Methoden

2 2 5

Eisen, gesamt LR mit Flüssigreagenz

0,03 – 2 mg/l $Fe^{2+/3+}$

Ø 24 mm

Bestimmung des Gesamteisens

Gesamteisen setzt sich zusammen aus aus löslichem, komplexiertem und suspendiertem Eisen. Die Probe darf vor der Messung nicht filtriert werden. Um eine Homogenisierung der Probe zu gewährleisten, müssen abgesetzte Partikel unmittelbar vor der Probenahme durch kräftiges Schütteln gleichmäßig verteilt werden. Für die Bestimmung des gesamten löslichen Eisens (einschließlich der komplexen Eisenverbindungen) ist eine Filtration der Probe notwendig.

Die zur Bestimmung des Gesamteisens erforderlichen Geräte und Reagenzien sind nicht im Standard-Lieferumfang enthalten.

1. In einen sauberen 100-ml-Erlenmeyer Kolben **50 ml homogenisierte Probe** geben.

2. Zu dieser Probe **5 ml 1:1 Salzsäure und eine KT274 (Ammonium Persulphate) Tablette** geben.

3. Die Probe für **20 Minuten kochen**. Ein Probevolumen von über 25 ml sollte hierbei beibehalten werden; gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.

4. Die Probe auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   1 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Indikator)

6. **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa bis rote Färbung gerade auftritt. **(Achtung: nach Zugabe jedes Tropfens die Probe schwenken!)**

7. Die Probe mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen.

1.1 Methoden

8. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

9. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

10. Taste **ZERO** drücken.

11. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen und entleeren.

12. **10 ml vorbereitete Probe** in die selbe Küvette geben.

13. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

    10 Tropfen KS61 (Ferrozine/ Thioglycolate)

14. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

15. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

16. Taste **TEST** drücken.

    5 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm. 1).

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamteisen oder, bei Verwendung einer filtrierten Probe, in mg/l gesamtes lösliches Eisen.

1.1 Methoden

2 0 4

Farbe, echt und scheinbar (APHA Platin-Kobalt Standard Methode)

0 – 500 Pt-Co-Einheiten

Probenvorbereitung (Anm. 4):

Punkt A

Etwa **50 ml VE-Wasser** durch ein Membranfilter mit der Porenweite 0,45 µm filtrieren.
Filtrat verwerfen und nochmals ca. **50 ml VE-Wasser** filtrieren. Dieses Filtrat für den Nullabgleich aufheben.

Punkt B

Etwa **50 ml der Wasserprobe** durch denselben Filter filtrieren. Dieses Filtrat für die Testmessung aufheben.

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette das filtrierte **VE-Wasser** (von Punkt A) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, vollständig leeren.

5. Die Küvette mit der filtrierten Wasserprobe (von Punkt B) vorspülen und dann mit dieser Probe füllen.

6. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

7. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in Pt-Co-Einheiten.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Ursprünglich wurde diese Farbskala von A. Hazen als visuelle Vergleichsskala entwickelt. Es ist daher notwendig zu überprüfen, ob sich das Extinktionsmaximum der Wasserprobe im Bereich 420 nm bis 470 nm befindet, da diese Methode nur für gelblich bis gelbbraun gefärbte Wasserproben geeignet ist. Gegebenenfalls ist dies durch visuelle Betrachtung der Wasserprobe zu entscheiden.
2. Die Methode ist auf der Basis des von „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" angegebenen Standards kalibriert (siehe auch EN ISO 7887:1994). 1 Pt-Co-Farbeinheit $\hat{=}$ 1 mg/l Platin als Chloroplatinat-Ion
3. Die geschätzte Nachweisgrenze für diese Methode liegt bei 15 mg/l Pt.
4. Der Begriff Farbe kann als „echte" und „scheinbare" Farbe ausgedrückt werden. Unter der scheinbaren Farbe versteht man die Farbe einer Lösung, welche nicht nur durch gelöste Substanzen in der Probe verursacht wird, sondern auch durch suspendierte Stoffe.
   Die Anleitung beschreibt die Bestimmung der echten Farbe durch Filtration der Wasserprobe. Zur Bestimmung der scheinbaren Farbe wird sowohl unfiltriertes VE-Wasser, als auch eine unfiltrierte Wasserprobe verwendet.
5. Probenahme, Konservierung und Lagerung:
   Die Wasserprobe in saubere Glas- oder Kunststoffbehälter füllen und möglichst sofort nach der Probenahme analysieren. Sollte dies nicht möglich sein, den Behälter bis zum Rand mit der Wasserprobe füllen und fest verschließen. Die Probe nicht rühren und längeren Kontakt mit der Luft vermeiden. Für 24 Stunden kann die Probe im Dunkeln bei 4°C gelagert werden, dann ist die Wasserprobe vor der Durchführung der Messung auf Raumtemperatur zu bringen.

1.1 Methoden

1 7 0 Fluorid mit Flüssigreagenz

0,05 – 2 mg/l F

Anmerkungen beachten!

1. In eine saubere 24-mm-Küvette (Anm. 8) **exakt 10 ml Probe** (Anm.4) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **exakt 2 ml SPADNS Reagenzlösung** (Anm.4) geben.
Achtung: Küvette ist randvoll! (Anm. 8)

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Fluorid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Für Justierung und Probenmessung muss derselbe Batch SPADNS Reagenzlösung verwendet werden. Die Justierung des Gerätes ist für jeden neuen Batch SPADNS Reagenzlösung durchzuführen (vgl. Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500 F D., S. 4-82).
   Die Vorgehensweise ist in Kapitel 2.4.5 „Justierung – Fluorid Methode 170" auf Seite 266 beschrieben.
2. Bei Justierung und Messung müssen Nullabgleich und Test mit derselben Küvette durchgeführt werden, da die Küvetten untereinander geringe Toleranzen aufweisen.
3. Die Kalibrierlösungen und die zu messenden Wasserproben sollten die gleiche Temperatur haben (± 1°C).
4. Das Analysenergebnis hängt wesentlich vom exakten Proben- und Reagenzvolumen ab. Probe- und Reagenzvolumen ausschließlich mit einer 10 ml bzw. 2 ml Vollpipette (Klasse A) dosieren.
5. Die Genauigkeit nimmt oberhalb von 1,2 mg/l Fluorid ab. Obwohl die Ergebnisse für die meisten Anwendungen ausreichend genau sind, kann eine bessere Genauigkeit erreicht werden, wenn die Probe vor der Verwendung 1:1 verdünnt und das Ergebnis mit 2 multipliziert wird.
6. SPADNS-Reagenzlösung enthält Arsenit.
   Chlorkonzentrationen bis 5 mg/l stören nicht.
7. Seewasser und Abwasserproben müssen destilliert werden.
8. Es ist zweckmäßig, Spezialküvetten (größeres Füllvolumen) zu verwenden.

1.1 Methoden

3 9 0 Harnstoff mit Tablette und Flüssigreagenz

0,1 – 2,5 mg/l $(NH_2)_2CO$ (mg/l Urea)

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **2 Tropfen Urea Reagenz 1** geben (Anm. 9).

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. **Ein Tropfen Urea Reagenz 2** (Urease) derselben Probe zugeben.

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down
5:00
Start: ↵

9. Taste [↵] drücken.

   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

10. In die vorbereitete Probe **eine AMMONIA No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

11. **Eine AMMONIA No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

1.1 Methoden

12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

13. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Harnstoff.

Anmerkungen:

1. Die Probentemperatur sollte zwischen 20°C und 30°C liegen.
2. Die Analyse spätestens 1 Stunde nach Probenahme durchführen.
3. Konzentrationen über 2 mg/l Harnstoff können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit harnstofffreiem Wasser zu verdünnen und die Messung zu wiederholen (Plausibilitätstest).
4. Die Reihenfolge der Reagenzienzugabe ist unbedingt einzuhalten.
5. Die AMMONIA No.1 Tablette löst sich erst vollständig nach Zugabe der AMMONIA No. 2 Tablette auf.
6. **Reagenz 1 nicht unter 10°C lagern; Kristallbildung möglich.**
Reagenz 2 (Urease) gut verschlossen bei 4°C bis 8°C im Kühlschrank lagern.
7. Ammonium und Chloramine werden bei der Harnstoffbestimmung miterfasst.
8. Bei der Analyse von Meerwasserproben muss vor der Zugabe der AMMONIA No. 1 Tablette ein Messlöffel Ammonium Konditionierungs-Pulver zur Probe gegeben und durch Schwenken aufgelöst werden.
9. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben.

1.1 Methoden

(1) (9) (0) Härte, Calcium mit Tablette

50 – 900 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben.

2. In die 10 ml (VE-Wasser) **eine CALCHECK Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

4. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

5. Taste **ZERO** drücken.
   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

   Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

6. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

7. In die vorbereitete Küvette **2 ml Probe** geben.
   Achtung: Küvette ist randvoll!

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (5x).

9. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Calciumhärte.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Das Verfahren arbeitet im hohen Messbereich mit größeren Toleranzen, als im niedrigen Messbereich. Bei Probenverdünnungen immer so verdünnen, dass im unteren Drittel des Messbereiches gemessen wird.
3. Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren zur Bestimmung von Calcium entwickelt. Auf Grund undefinierter Randbedingungen können die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.
4. Es ist zweckmäßig, Spezialküvetten (größeres Füllvolumen) zu verwenden.
5. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

1.1 Methoden

(1) (9) (1) Härte, Calcium 2T mit Tablette

0 – 500 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine CALCIO H No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und vollständig lösen.

6. **Eine CALCIO H No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette vollständig gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Calciumhärte.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Zur Optimierung der Messwerte kann optional mit Mode 40 ein batchspezifischer Methodenblindwert bestimmt werden. Durchführung siehe Seite 264.
2. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
3. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.
4. Die vorliegende Methode wurde aus einem titrimetrischen Verfahren entwickelt. Auf Grund undefinierbarer Randbedingungen, kann die Abweichungen zur standardisierten Methode größer sein.
5. Das Verfahren arbeitet im hohen Messbereich mit größeren Toleranzen, als im niedrigeren Messbereich. Bei Probenverdünnungen immer so verdünnen, dass im unteren Drittel des Messbereiches gemessen wird.
6. Störungen:
   - Magnesium-Härte bis 200 mg/l $CaCO_3$ stört nicht.
   - Eisen-Konzentrationen über 10 mg/l können zu niedrigeren Ergebnissen führen.
   - Zink-Konzentrationen über 5 mg/l können zu erhöhten Ergebnissen führen.
7. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

1.1 Methoden

2 0 0 Härte, gesamt mit Tablette

2 – 50 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine HARDCHECK P Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Gesamthärte.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Umrechnungstabelle:

	mg/l $CaCO_3$	°dH	°fH	°eH
1 mg/l $CaCO_3$	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

3. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

1.1 Methoden

(2) (0) (1) Härte, gesamt HR mit Tablette

20 – 500 mg/l $CaCO_3$

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **1 ml Probe** und **9 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine HARDCHECK P Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Gesamthärte.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 10 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Umrechnungstabelle:

	mg/l $CaCO_3$	°dH	°fH	°eH
1 mg/l $CaCO_3$	----	0,056	0,10	0,07
1 °dH	17,8	----	1,78	1,25
1 °fH	10,0	0,56	----	0,70
1 °eH	14,3	0,80	1,43	----

3. ▲ $CaCO_3$
   °dH
   °eH
   °fH
   ▼ °aH

1.1 Methoden

(2) (0) (5)

Hydrazin mit Pulverreagenz

0,05 – 0,5 mg/l N_2H_4 / 50 – 500 µg/l N_2H_4

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** (Anm. 1, 2) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **1 g HYDRAZIN Testpulver** (Anm. 3) geben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down 1
10:00
Start: ↵

7. Taste **[↵]** drücken.

   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

8. Die bei Zugabe des Reagenzes entstandene leichte Trübung durch Filtrieren entfernen (Anm. 4).

9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Sollte die Wasserprobe getrübt sein, muss sie vor der Durchführung des Nullabgleichs filtriert werden.
2. Die Probentemperatur sollte 21°C nicht übersteigen.
3. Bei Verwendung des Hydrazin-Messlöffels entspricht 1 g einem gestrichenen Messlöffel.
4. Bewährt haben sich qualitative Faltenfilter für mittelfeine Niederschläge.
5. Um das Reagenz bei längerer Lagerung auf eine mögliche Alterung zu überprüfen, wird der Test wie oben beschrieben mit Leitungswasser durchgeführt. Sollte das Ergebnis über dem Wert der Nachweisgrenze von 0,05 mg/l liegen, darf das Reagenz nur noch mit Einschränkungen verwendet werden (größere Messwertabweichungen).
6. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in µg/l zu ändern.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

1.1 Methoden

(2) (0) (6)

Hydrazin mit Vario Flüssigreagenz

0,005 – 0,6 mg/l N_2H_4 / 5 – 600 µg/l N_2H_4

Ø 24 mm

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).
2. In die Küvette **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt Lösung** geben (Anm. 3).
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
4. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

5. Taste **ZERO** drücken.
6. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
7. In eine zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).
8. In die Küvette **1 ml VARIO Hydra 2 Rgt Lösung** geben.
9. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
10. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

11. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
12:00

12 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Proben können nicht konserviert werden und müssen daher sofort analysiert werden.
2. Die Probentemperatur sollte bei 21°C ± 4 °C liegen.
3. Das Reagenz erzeugt in der Nullprobe eine schwach gelbe Farbe.
4. Störungen:
   - Ammonium verursacht bis 10 mg/l keine Störungen.
     Bei 20 mg/l kann eine Erhöhung des Testergebnisses von bis zu 20 % auftreten.
   - Morpholin stört bis 10 mg/l nicht.
   - Stark farbige oder trübe Proben:
     1 Teil VE-Wasser (dest. Wasser) und 1 Teil Haushaltsbleichmittel vermischen.
     Von dieser Lösung 1 Tropfen in 25 ml Probe geben und mischen. 10 ml dieser vorbehandelten Probe anstelle des VE-Wassers in Punkt 1 verwenden.

   Achtung: bei Punkt 7 unbedingt die unbehandelte Probe verwenden.
   Prinzip: das Hydrazin wird durch das Bleichmittel oxidiert und die Farbinterferenz beim Nullabgleich ausgeschaltet.
5. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in µg/l zu ändern.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

1.1 Methoden

(2) (0) (7)

Hydrazin
mit Vacu-vials® K-5003 (siehe Anm.)

0,01 – 0,7 mg/l N_2H_4 / 10 – 700 µg/l N_2H_4

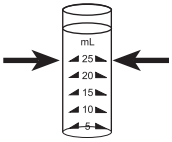
Adapter für 13-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Die im Testsatz mitgelieferte Zero-Ampulle in den Messschacht stellen.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

2. Taste **ZERO** drücken.

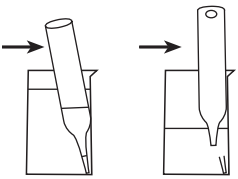
3. Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.



4. Das Probenglas bis zur 25-ml-Markierung mit der Probe füllen.

5. Eine Vacu-vial® Ampulle in das Probengefäß platzieren. Die Spitze der Ampulle abbrechen, indem diese gegen die Seite des Probengefäßes gedrückt wird.

   Die Wasserprobe füllt die Ampulle. Ein geringes Volumen Inertgas bleibt in der Ampulle zurück.



6. Die Ampulle mehrfach umschwenken, so dass die Luftblase von einem Ende zum anderen wandert. Anschließend die Ampulle von außen abtrocknen.

7. Die Ampulle in den Messschacht stellen.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Hydrazin.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und das Sicherheitsdatenblatt, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS auch verfügbar auf der Homepage www.chemetrics.com).
3. Vacu-vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Es besteht die Möglichkeit die Einheit von mg/l in µg/l zu ändern.
   ▲ mg/l
   ▼ µg/l

1.1 Methoden

(2) (1) (5)

Iod
mit Tablette

0,05 – 3,6 mg/l I

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren.**

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Iod.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Alle in der Probe vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Iod, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

3 4 0 Kalium mit Tablette

0,7 – 12 mg/l K

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine POTASSIUM T Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Kalium.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Kalium verursacht eine fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.
   Einzelne Partikel sind nicht auf das Vorhandensein von Kalium zurückzuführen.

1.1 Methoden

1 5 0 Kupfer mit Tablette

0,05 – 5 mg/l Cu

Kupfer
>> diff
frei
gesamt

In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:

>> diff

für die differenzierte Bestimmung von freiem, gebundenem und Gesamtkupfer

>> frei

für die Bestimmung von freiem Kupfer

>> gesamt

für die Bestimmung von Gesamtkupfer

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

Anmerkungen:

Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 294.

1.1 Methoden

1 5 0 Kupfer, differenzierte Bestimmung mit Tablette

0,05 – 5 mg/l Cu

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine COPPER No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T 1 vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
10. **Eine COPPER No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
12. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

13. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l frei Cu**
***,** mg/l geb. Cu**
***,** mg/l ges. Cu**

mg/l freies Kupfer
mg/l gebundenes Kupfer
mg/l Gesamtkupfer

1.1 Methoden

1 5 0 Kupfer, frei mit Tablette

0,05 – 5 mg/l Cu

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine COPPER No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l freies Kupfer.

1.1 Methoden

1 5 0 Kupfer, gesamt mit Tablette

0,05 – 5 mg/l Cu

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine COPPER No. 1 Tablette** und **eine COPPER No. 2 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l gesamtes Kupfer.

1.1 Methoden

1 5 3 Kupfer, frei (Anm. 1) mit Vario Pulverpäckchen

0,05 – 5 mg/l Cu

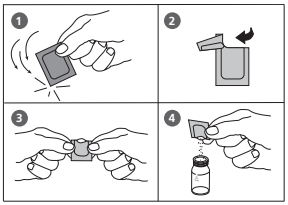
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Cu 1 F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (Anm. 3).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Kupfer.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Für die Bestimmung von Gesamtkupfer ist ein Aufschluss erforderlich
2. Stark saure Wässer (pH 2 oder geringer) sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 6 gebracht werden (mit 8 mol/l Kaliumhydroxidlösung KOH). Achtung: Bei pH-Werten über 6 kann Kupfer ausfallen.
3. Die Genauigkeit wird durch ungelöstes Pulver nicht beeinflußt.
4. Störungen:

Cyanid, CN^-	Cyanid verhindert eine vollständige Farbentwicklung. 10 ml Probe mit 0,2 ml Formaldehyd versetzen und 4 Minuten Reaktionszeit abwarten (Cyanid wird maskiert). Anschließend den Test wie beschrieben durchführen. Das Ergebnis mit 1,02 multiplizieren, um die Verdünnung der Probe mit Formaldehyd zu berücksichtigen.
Silber, Ag^+	Eine bestehende Trübung, die sich schwarz färbt, kann durch Silber verursacht sein. 75 ml Probe mit 10 Tropfen einer gesättigten Kaliumchloridlösung versetzen und anschließend durch einen feinen Filter filtrieren. 10 ml der filtrierten Probe für die Durchführung des Tests verwenden.

1.1 Methoden

2 4 0 Mangan mit Tablette

0,2 – 4 mg/l Mn

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine MANGANESE LR 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und auflösen.

6. **Eine MANGANESE LR 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Mangan.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. ▲ Mn
   MnO_4
   ▼ $KMnO_4$

1.1 Methoden

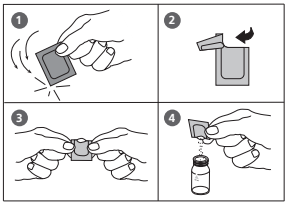
(2) (4) (2) Mangan LR mit Vario Pulverpäckchen

0,01 – 0,7 mg/l Mn

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen (Anm. 1). Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben (Nullküvette).

2. In die zweite saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario Ascorbic Acid Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 2).

4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in jede Küvette geben (Anm. 3):

   15 Tropfen Alkaline-Cyanide Reagenz-Lösung

6. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in jede Küvette geben:

   21 Tropfen PAN Indikator-Lösung

8. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down
2:00
Start: ↵

9. Taste [↵] drücken.

   2 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm. 4).

1.1 Methoden

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

10. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

11. Taste **ZERO** drücken.

12. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

13. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Mangan.

Anmerkungen:

1. Sämtliche Laborgläser vor der Analyse mit einer verdünnten Salpetersäure und anschließend mit VE-Wasser spülen.
2. Enthält eine Probe mehr als 300 mg/l $CaCO_3$ Härte, werden nach Zugabe des Vario Ascorbic Acid Pulverpäckchens 10 Tropfen Rochelle Salzlösung zugegeben.
3. Bei einigen Proben kann nach Zugabe der Reagenz-Lösung „Alkaline-Cyanide" eine wolkige oder trübe Lösung entstehen. Nach Punkt 7 sollte die Trübung verschwinden.
4. Enthält die Probe große Mengen an Eisen (ab 5 mg/l) eine Reaktionszeit von 10 Minuten einhalten.
5. Umrechnung:
   mg/l MnO_4 = mg/l Mn x 2,17
6. ▲ Mn
   MnO_4
   ▼ $KMnO_4$

1.1 Methoden

(2) (4) (3)

Mangan HR mit Vario Pulverpäckchen

0,1 – 18 mg/l Mn

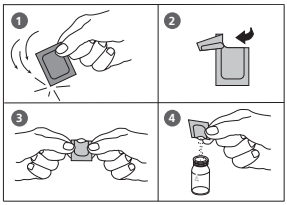
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Manganese Citrate Buffer F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

7. Den Inhalt **eines VARIO Sodium Periodate F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Mangan.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Anwendungsbereich: für lösliches Mangan in Wasser und Abwasser
2. Stark gepufferte Wasserproben oder Wasserproben mit extremen pH-Werten können die Pufferkapazität der Reagenzien überschreiten und machen eine Einstellung des pH-Wertes erforderlich.
   Zwecks Konservierung angesäuerte Proben müssen vor der Analyse mit 5 mol/L (5 N) Natriumhydroxid auf einen pH-Wert zwischen 4 und 5 eingestellt werden. Ein pH-Wert von 5 darf nicht überschritten werden, da es sonst zu Manganausfällungen kommen kann.
3. Störungen:

Störende Substanz	**Interferenzgrenze**
Calcium	mehr als 700 mg/l
Chlorid	mehr als 70.000 mg/l
Eisen	mehr als 5 mg/l
Magnesium	mehr als 100.000 mg/l

4. ▲ Mn
   MnO_4
   ▼ $KMnO_4$

1.1 Methoden

(2) (5) (0)

Molybdat mit Tablette

1 – 50 mg/l MoO_4 / 0,6 – 30 mg/l Mo

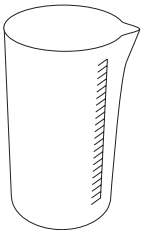
Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.



4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **entleeren.**

5. **20 ml Probe** in einen 100-ml-Messbecher geben.

6. In die 20-ml-Probe **eine MOLYBDATE HR No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. **Eine MOLYBDATE HR No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

8. Die Tabletten durch Rühren mit einem sauberen Rührstab lösen.

9. Küvette mit der vorbereiten Probe ausspülen und dann bis zur 10-ml-Marke auffüllen.

10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen.

11. Die Küvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Molybdat/ Molybdän.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

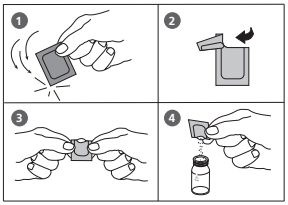
1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Unter den Reaktionsbedingungen (pH 3,8 – 3,9) reagiert Eisen nicht.
   Auch andere Metalle in Konzentrationen, wie sie für Kesselwässer üblich sind, stören nicht signifikant.
3. Umrechnungen:
   mg/l Mo = mg/l MoO_4 x 0,6
   mg/l Na_2MoO_6 = mg/l MoO_4 x 1,3
4. ▲ MoO_4
   Mo
   ▼ Na_2MoO_4

1.1 Methoden

(2) (5) (1)

Molybdat / Molybdän LR mit Vario Pulverpäckchen

0,05 – 5 mg/l MoO_4 / 0,03 – 3 mg/l Mo



1. In einen sauberen 25-ml-Mischzylinder **20 ml Probe** geben.

2. In die 20-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Molybdenum 1 LR F20 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

3. Den Mischzylinder mit einem Stopfen verschließen und das Pulver durch Schütteln lösen.

4. Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen. Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

5. In jede Küvette **10 ml der vorbehandelten Probe** geben.

6. Die Nullküvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen.

7. In die Probenküvette **0,5 ml Vario Molybdenum 2 LR Reagenzlösung** geben.

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down 1
2:00
Start: ↵

9. Taste [↵] drücken.
2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

10. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren.

11. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

1.1 Methoden

Zero vorbereiten
ZERO drücken

12. Taste **ZERO** drücken.

13. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

14. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

15. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Molybdat/ Molybdän.

Anmerkungen:

1. Stark alkalische oder saure Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 3 und 5 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
2. Zur Vermeidung von Fehlern durch Ablagerungen, die Glasgeräte vor der Analyse mit Salzsäurelösung (ca. 20% ig) und anschließend mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) spülen.
3. ▲ MoO_4
   Mo
   ▼ Na_2MoO_4

1.1 Methoden

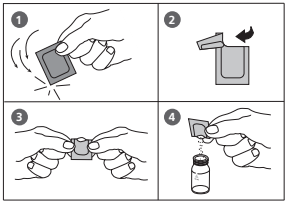
(2) (5) (2)

Molybdat / Molybdän HR mit Vario Pulverpäckchen

0,5 – 66 mg/l MoO_4 / 0,3 – 40 mg/l Mo

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. In eine saubere **24-mm-Küvette** 10 ml Probe geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den inhalt **eines Vario Molybdenum HR 1 F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.
7. Den Inhalt **eines Vario Molybdenum HR 2 F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.
9. Den Inhalt **eines Vario Molybdenum HR 3 F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben.
10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.
11. Die Küvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.
    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Molybdat/ Molybdän.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Trübe Wasserproben vor der Analyse über einen Faltenfilter filtrieren.
2. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse mit 1 mol/l Salpetersäure oder 1 mol/l Natronlauge auf einen pH von etwa 7 eingestellt werden.
3. Bei Konzentrationen ab 10 mg/l Cu führen mehr als die angegebenen 5 Minuten Reaktionszeit zu höheren Messwerten. Eine zügige Durchführung des Tests ist daher besonders wichtig.
4. Stoffe, die ab der angegebenen Konzentration stören können:

Aluminium	50 mg/l
Chrom	1000 mg/l
Eisen	50 mg/l
Nickel	50 mg/l
Nitrit	in allen Mengen

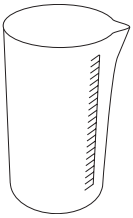
5. ▲ MoO_4
   Mo
   ▼ Na_2MoO_4

1.1 Methoden

(2) (1) (2)

Natriumhypochlorit (Chlorbleichlauge) mit Tablette

0,2 – 16 Gew. % NaOCl



Probenvorbereitung:

Die Probe wird 2000-fach verdünnt:

1. Eine 5-ml-Spritze mehrmals mit der zu prüfenden Lösung spülen und dann blasenfrei bis zur 5-ml-Marke füllen. Diese 5 ml in einen sauberen 100-ml-Messbecher geben. Den Messbecher mit chlorfreiem Wasser bis zur 100-ml-Marke auffüllen und mit einem sauberen Rührstab umrühren.

2. Eine 5-ml-Spritze mehrmals mit der in Schritt 1 verdünnten Lösung spülen und dann blasenfrei bis zur 1-ml-Marke füllen. Diese 1 ml in einen sauberen 100-ml-Messbecher geben. Den Messbecher mit chlorfreiem Wasser bis zur 100-ml-Marke auffüllen und mit einem sauberen Rührstab umrühren.

Mit dieser verdünnten Lösung wird der Test durchgeführt.

Durchführung der Messung:

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml vorbereitete Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-vorbereitete Probe **eine CHLORINE HR (KI) Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. **Eine ACIDIFYING GP Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

1.1 Methoden

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint der Gehalt an wirksamem Chlor in Gewichtsprozent (w/w %) bezogen auf die **unverdünnte** Natriumhypochlorit-Lösung.

Anmerkungen:

1. Beim Umgang mit Natriumhypochloritlösungen ist zu beachten, dass diese stark alkalisch sind und Verätzungen verursachen können. Kontakt mit Augen, der Haut bzw. mit Kleidung sind zu vermeiden. Beachten Sie unbedingt die Herstellerangaben.
2. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
3. Diese Methode bietet die Möglichkeit eines einfachen schnellen Tests, der an Ort und Stelle durchgeführt werden kann und ist demzufolge nicht so präzise, wie eine vergleichbare Labormethode.
4. Bei strenger Einhaltung der beschriebenen Vorgehensweise kann eine Genauigkeit von ± 1 Gew. % erreicht werden.

1.1 Methoden

2 6 0 Nitrat mit Tablette und Pulverreagenz

0,08 – 1 mg/l N

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen und entleeren.
5. Ein Nitratest-Röhrchen mit **20 ml Probe** füllen.
6. Einen Mikrolöffel **NITRATE TEST Pulver** zugeben.
7. Das Teströhrchen mit dem Deckel fest verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln für 1 Minute mischen.
8. In die 20-ml-Probe **eine NITRATE TEST Tablette** direkt aus der Folie zugeben.
9. Das Teströhrchen mit dem Deckel fest verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln für 1 Minute mischen.
10. Das Teströhrchen aufrecht hinstellen. Nachdem sich das Reduktionsmittel am Boden der Testküvette abgesetzt hat, wird das Gefäß noch drei- bis viermal auf den Kopf gestellt, um die Flockung des Reduktionsmittels zu vervollständigen. Danach läßt man das Teströhrchen weitere 2 Minuten stehen. Das Teströhrchen dann öffnen und mit einem sauberen Tuch Rückstände des Reduktionsmittels abwischen.
11. In eine saubere 24-mm-Küvette werden 10 ml der so behandelten Probe dekantiert, wobei darauf zu achten ist, dass kein Reduktionsmittel überführt wird.

1.1 Methoden

12. In die 10-ml-Probe **eine NITRITE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

13. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

14. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

15. Taste **TEST** drücken.

10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nitrat.

Anmerkungen:

1. Für den Fall, dass die Original-Wasserprobe Nitrit enthält, werden zu hohe Nitratstickstoffwerte erhalten. Zur Korrektur wird der Gehalt an Nitratstickstoff mittels Methode 270 ermittelt und von dem Ergebnis der Nitratstickstoffbestimmung abgezogen. Der rechnerisch erhaltene Wert gibt den tatsächlichen Gehalt an Nitratstickstoff in der zu untersuchenden Wasserprobe an.
2. Konzentrationen von Nitratstickstoff, die größer als 1 mg/l sind (z.B. 50 mg/l), ergeben nach der Farbreaktionszeit von 10 Minuten anstelle der pinkroten Farblösung eine Aprikotfarbe. Diese Farbe wird von dem Photometer falsch ausgewertet. Das angezeigte Ergebnis gibt in keinem Fall den Gehalt von Nitratstickstoff wieder. Durch Verdünnung der Wasserprobe kann der Messbereich erweitert werden. Eine gängige Verdünnung ist: 1 ml Probe mit destilliertem Wasser auf 100 ml auffüllen = Verdünnungsfaktor 100. Das angezeigte Anaylseergebnis muss dann mit dem Verdünnungsfaktor multipliziert werden.
3. Folgende Ionen können durch Ausfällung Interferenzen verursachen:
Antimon(III), Eisen (III), Blei, Quecksilber(I), Silber, Chloroplatinat, Metavanadat und Bismut. Kupfer(II)-Ionen ergeben unter Umständen niedrigere Werte, da sie den Diazoniumsalzabbau beschleunigen. In der Praxis ist jedoch unwahrscheinlich, dass die Ionen in Konzentrationen auftreten, die erhebliche Messfehler hervorrufen würden.

1.1 Methoden

(2) (6) (5) Nitrat mit Vario Küvettentest

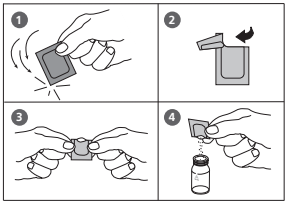
1 – 30 mg/l N

Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette (Reagent A) öffnen und mit **1 ml VE-Wasser** füllen (Nullküvette).

2. Eine weitere mit weißem Schraubverschluss verschlossene Reagenzküvette (Reagent A) öffnen und mit **1 ml Probe** füllen (Probenküvette).



3. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario Nitrate Chromotropic Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken (10 x) mischen (Anm. 1).

Count-Down 1
5:00
Start: ↵

5. Taste [↵] drücken.
   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

6. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⍋.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

7. Taste **ZERO** drücken.

8. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

9. Die Probenküvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⍋.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nitrat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Ein kleine Menge Feststoff bleibt evt. ungelöst.
2. Umrechnung:
   mg/l NO_3 = mg/l N x 4,43
3. ▲ N
   ▼ NO_3

1.1 Methoden

2 7 0 Nitrit mit Tablette

0,01 – 0,5 mg/l N

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine NITRITE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
10:00

10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nitrit.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Folgende Ionen können durch Ausfällung Interferenzen verursachen:
   Antimon (III), Eisen (III), Blei, Quecksilber (I), Silber, Chloroplatinat, Metavanadat und Bismut.
   Kupfer (II)-Ionen ergeben unter Umständen niedrigere Werte, da sie den Diazoniumsalzabbau beschleunigen.
   In der Praxis ist es jedoch unwahrscheinlich, dass diese Ionen in Konzentrationen auftreten, die erhebliche Messfehler verursachen würden.
2. Umrechnung:
   mg/l NO_2 = mg/l N x 3,29
3. ▲ N
   ▼ NO_2

1.1 Methoden

(2) (7) (2) Nitrit LR mit Vario Pulverpäckchen

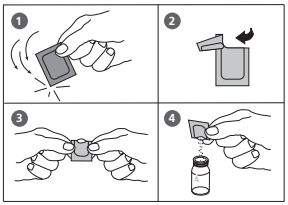
0,01 – 0,3 mg/l N

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.



4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Nitri 3 F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
20:00

20 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Nitrit.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Störungen
   - Stark oxidierende und reduzierende Substanzen stören in allen Mengen.
   - Kupfer- und Eisen(II)-Ionen verursachen niedrige Ergebnisse.
   - Antimon-, Blei-, Chloroplatinat-, Eisen(III)-, Gold-, Metavanadat-, Quecksilber-, Silber- und Bismut-Ionen stören durch Verursachung von Ausfällen.
   - Bei sehr hohen Konzentrationen an Nitrat (> 100 mg/L N) wird immer eine kleine Menge Nitrit festgestellt. Dies scheint verursacht durch eine geringe Reduktion des Nitrats zu Nitrit, die entweder spontan oder im Verlauf der Bestimmung auftritt.
2. ▲ N
   ▼ NO_2

1.1 Methoden

3 0 0 Ozon mit Tablette

0,02 – 2 mg/l O_3

Ozon **>> neben Cl** **ohne Cl**	In der Anzeige erscheint folgende Auswahl:
>> neben Cl	für die Bestimmung von Ozon neben Chlor
>> ohne Cl	für die Bestimmung von Ozon in Abwesenheit von Chlor

Mit den Pfeiltasten [▲] und [▼] die gewünschte Bestimmung auswählen und mit [↵] bestätigen.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Ozon zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1 g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Ozon, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
   Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.
   Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 6 mg/l Ozon können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit ozonfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).
5. Wird bei differenzierten Testergebnissen ??? angezeigt, siehe Seite 294.
6. Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Ozon, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

3 0 0 Ozon, neben Chlor mit Tablette

0,02 – 2 mg/l O_3

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren.**

5. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
T1 vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

10. **Die Küvette** aus dem Messschacht nehmen und entleeren, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen**.**

11. **Eine zweite saubere Küvette mit 10 ml Probe füllen.**

12. **Eine GLYCINE Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

13. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

14. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie in die erste, gereinigte Küvette geben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

15. **Den Inhalt der zweiten Küvette (Glycinlösung) in die vorbereitete Küvette (Punkt 14) füllen.**

16. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

17. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2 vorbereiten
TEST drücken

18. Taste **TEST** drücken.
2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in:

***,** mg/l O_3**
***,** mg/l ges Cl**

mg/l Ozon
mg/l Gesamtchlor

Anmerkungen:

siehe Seite 153

1.1 Methoden

3 0 0 Ozon, in Abwesenheit von Chlor mit Tablette

0,02 – 2 mg/l O_3

Ø 24 mm

Zero vorbereiten
ZERO drücken

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren.**
5. **Eine DPD No. 1 Tablette** und **eine DPD No. 3 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Ozon.

Anmerkungen:

siehe Seite 153

1.1 Methoden

7 0 PHMB (Biguanide) mit Tablette

2 – 60 mg/l PHMB

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine PHMB PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l PHMB.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Nach Beendigung der Bestimmung müssen die Küvetten sofort gespült und mit einer Bürste gereinigt werden.
2. Bei längerer Benutzung können sich Küvetten und Rührstab blau verfärben. Diese Verfärbung lässt sich beseitigen, wenn Küvetten und Rührstab mit einem Laborreiniger (siehe Kapitel 1.2.2 Reinigung der Küvetten und des Analysenzubehörs) gereinigt werden. Anschließend gründlich mit Leitungswasser und danach mit VE-Wasser (vollentsalztes Wasser) spülen.
3. Bei dieser Bestimmung wird das Ergebnis der Analyse von der Härte und Säurekapazität der Wasserprobe beeinflusst. Diese Methode wird unter Verwendung eines Wasser mit folgender Zusammensetzung justiert:
   Calciumhärte: 2 mmol/l
   Säurekapazität: 2,4 mmol/l

1.1 Methoden

3 2 0

Phosphat, ortho LR mit Tablette

0,05 – 4 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 1

Phosphat, ortho HR mit Tablette

1 – 80 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 3

Phosphat, ortho mit Vario Pulverpäckchen

0,06 – 2,5 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 4

Phosphat, ortho mit Vario Küvettentest

0,06 – 5 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 7

Phosphat 1, ortho mit Vacu-vials®

5 – 40 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 8

Phosphat 2, ortho mit Vacu-vials®

0,05 – 5 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen

3 2 5

Phosphat, säurehydrolysierbar mit Vario Küvettentest

0,02 – 1,6 mg/l P
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen + kondensierte, anorganische Phosphate

3 2 6

Phosphat, gesamt mit Vario Küvettentest

0,02 – 1,1 mg/l P
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen + kondensierte, anorganische Phosphate + organisch gebundene Phosphate

1.1 Methoden

(3) (3) (5)

Phosphat, HR mit Flüssigreagenzien

5 – 80 mg/l PO_4
Bestimmung von ortho-Phosphat-Ionen + kondensierten, anorganische Phosphaten + organisch gebundenen Phosphaten

Zusätzliche Informationen finden Sie in den Anmerkungen der jeweiligen Methode.

Allgemeines:

Die bei den Methoden **320**, **323, 324, 325** und **326** entstehende blaue Farbe wird durch Reaktion des Reagenzes mit ortho-Phosphat-Ionen erzeugt. Phosphate, die in organischer und in kondensierter, anorganischer (Meta-, Pyro- und Polyphosphate) Form vorliegen, müssen daher vor der Analyse in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt werden. Die Vorbehandlung der Probe mit Säure und Hitze schafft die Bedingungen für die Hydrolyse der kondensierten, anorganischen Formen. Organisch gebundene Phosphate werden durch erhitzen mit Säure und Persulfat in ortho-Phosphat-Ionen umgewandelt.
Die Menge an organisch gebundenem Phosphat kann berechnet werden:
mg/l organische Phosphate = mg/l Phosphat, gesamt – mg/l Phosphat, säurehydrolysierbar

Bei den Methoden **321** und **327** bilden ortho-Phosphat-Ionen mit Vanadat-Molybdat-Reagenz in saurer Lösung einen gelben Farbkomplex.

Hinweise zu Küvettentests und Tests mit Vario Pulverpäckchen: 323, 324, 325, 326

1. Anwendungsbereich: Wasser, Abwasser, Meerwasser.
2. Stark gepufferte Proben oder Proben mit extremen pH-Werten sollten vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 1 mol/l Salzsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
3. Störungen:
   Große Mengen ungelöster Stoffe können nicht reproduzierbare Messergebnisse verursachen.

Störende Substanz	**Interferenzen ab:**
Aluminium	mehr als 200 mg/l
Arsenat	in allen Mengen
Chrom	mehr als 100 mg/l
Eisen	mehr als 100 mg/l
Kupfer	mehr als 10 mg/l
Nickel	mehr als 300 mg/l
Schwefelwasserstoff	in allen Mengen
Siliciumdioxid (Kieselsäure)	mehr als 50 mg/l
Silikat	mehr als 10 mg/l
Zink	mehr als 80 mg/l

1.1 Methoden

3 2 0 Phosphat, ortho LR mit Tablette

0,05 – 4 mg/l PO_4

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine PHOSPHATE No. 1 LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken
6. **Eine PHOSPHATE No. 2 LR Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Es reagieren nur ortho-Phosphat Ionen.
2. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
3. Die Wasserprobe sollte einen pH-Wert zwischen 6 und 7 haben.
4. Störungen:
   Höhere Konzentrationen an Cu, Ni, Cr (III), V (V) und W (VI) stören durch ihre Färbungen.
   Silicate stören nicht (Maskierung durch Zitronensäure in der Tablette).
5. siehe auch Seite 161
6. Umrechnungen:
   mg/l P = mg/l PO_4 x 0,33
   mg/l P_2O_5 = mg/l PO_4 x 0,75
7. ▲ PO_4
   P
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 2 1 Phosphat, ortho HR mit Tablette

1 – 80 mg/l PO_4 (Anm. 1)

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine PHOSPHATE HR P1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. **Eine PHOSPHATE HR P2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei Proben mit einem Phosphatgehalt unter 5 mg/l PO_4 wird empfohlen, die Analyse mit einer Methode mit niedrigerem Messbereich durchzuführen; z.B. Methode Nr. 320 „Phosphat, ortho LR mit Tablette“.
2. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
3. siehe auch Seite 161
4. Umrechnungen:
   mg/l P = mg/l PO_4 x 0,33
   mg/l P_2O_5 = mg/l PO_4 x 0,75
5. ▲ PO_4
   P
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 2 3 Phosphat, ortho mit Vario Pulverpäckchen

0,06 – 2,5 mg/l PO_4

Ø 24 mm

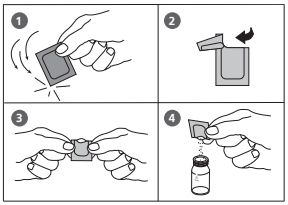
1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm.1).

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
   2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
2. siehe auch Seite 161
3. Umrechnungen:
   mg/l P = mg/l PO_4 x 0,33
   mg/l P_2O_5 = mg/l PO_4 x 0,75
4. ▲ PO_4
   P
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 2 4 Phosphat, ortho mit Vario Küvettentest

0,06 – 5 mg/l PO_4

Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene **Küvette PO_4-P Dilution** öffnen und mit **5 ml Probe** füllen.

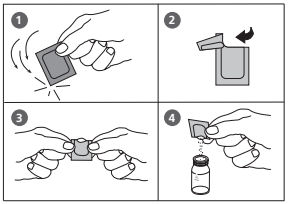
2. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

3. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

4. Taste **ZERO** drücken.

5. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



6. In die Küvette den Inhalt **eines VARIO Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 1).

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm. 2).

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.
2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
2. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
3. siehe auch Seite 161
4. Umrechnungen:
   mg/l P = mg/l PO_4 x 0,33
   mg/l P_2O_5 = mg/l PO_4 x 0,75
5. ▲ PO_4
   P
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 2 7

Phosphat 1, ortho mit Vacu-vials® K-8503 (siehe Anm.)

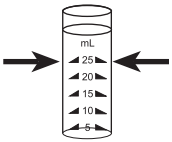
5 – 40 mg/l PO_4

Adapter für 13-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Die im Testsatz mitgelieferte Zero-Ampulle in den Messschacht stellen.

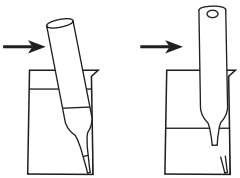
Zero vorbereiten
ZERO drücken

2. Taste **ZERO** drücken.



3. Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.

4. Das Probenglas bis zur 25-ml-Markierung mit der Probe füllen.



5. Eine Vacu-vial® Ampulle in das Probengefäß plazieren.

   Die Spitze der Ampulle abbrechen, indem diese gegen die Seite des Probengefäßes gedrückt wird.

   Die Wasserprobe füllt die Ampulle. Ein geringes Volumen Inertgas bleibt in der Ampulle zurück.

6. Die Ampulle mehrfach umschwenken, so dass die Luftblase von einem Ende zum anderen wandert. Anschließend die Ampulle von außen abtrocknen.

7. Die Ampulle in den Messschacht stellen.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
   5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitsdatenblätter, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS auch verfügbar auf der Homepage www.chemetrics.com).
3. Vacu-vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
5. Sulfide, Thiosulfate und Thiocyanate erzeugen niedrigere Testergebnisse.
6. ▲ PO_4
   P
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 2 8 Phosphat 2, ortho mit Vacu-vials® K-8513 (siehe Anm.)

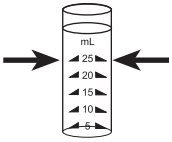
0,05 – 5 mg/l PO_4

Adapter für 13-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Die im Testsatz mitgelieferte Zero-Ampulle in den Messschacht stellen.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

2. Taste **ZERO** drücken.



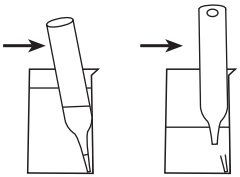
3. Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.

4. Das Probenglas bis zur 25-ml-Markierung mit der Probe füllen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in das Probenglas geben:
   2 Tropfen A-8500-Aktivierungsmittel

6. Das Probenglas mit dem Deckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Eine Vacu-vial® Ampulle in das Probengefäß plazieren.
   Die Spitze der Ampulle abbrechen, indem diese gegen die Seite des Probengefäßes gedrückt wird.
   Die Wasserprobe füllt die Ampulle. Ein geringes Volumen Inertgas bleibt in der Ampulle zurück.



8. Die Ampulle mehrfach umschwenken, so dass die Luftblase von einem Ende zum anderen wandert. Anschließend die Ampulle von außen abtrocknen.

9. Die Ampulle in den Messschacht stellen.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.
    3 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
3:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.
In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l ortho-Phosphat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitsdatenblätter, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS auch verfügbar auf der Homepage www.chemetrics.com).
3. Vacu-vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.
4. Es reagieren nur ortho-Phosphat-Ionen.
5. Sulfide, Thiosulfate und Thiocyanate erzeugen niedrigere Testergebnisse.
6. ▲ PO_4
   P
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

(3) (2) (5) Phosphat, säurehydrolysierbar mit Vario Küvettentest

0,02 – 1,6 mg/l P (≙ 0,06 – 5 mg/l PO_4)

Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit **weißem Schraubverschluss verschlossene Aufschlussküvette PO_4-P Acid** Reagent öffnen und mit **5 ml Probe füllen**.

2. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

3. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.

4. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)** Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

5. Die abgekühlten Küvetten öffnen und **2 ml 1,00 N Natriumhydroxid-Lösung** zugeben.

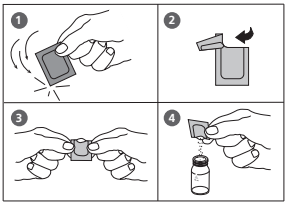
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

8. Taste **ZERO** drücken.

9. Küvette aus dem Messschacht nehmen.



10. Den Inhalt **eines VARIO Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie in die Küvette geben (Anm. 2).

11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm.3).

1.1 Methoden

12. Die Küvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung .

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

13. Taste **TEST** drücken.
    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l säurehydrolysierbares Phosphat.

Anmerkungen:

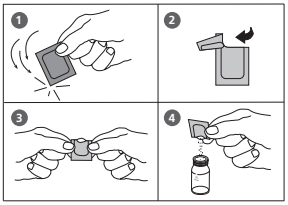
1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
3. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
4. siehe auch Seite 161
5. Umrechnungen:
   mg/l PO_4 = mg/l P x 3,07
   mg/l P_2O_5 = mg/l P x 2,29
6. ▲ P
   PO_4
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 2 6 Phosphat, gesamt mit Vario Küvettentest

0,02 – 1,1 mg/l P (≙ 0,06 – 3,5 mg/l PO_4)

Ø 16 mm



Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. Eine mit weißem Schraubverschluss verschlossene **Aufschlussküvette PO_4-P Acid Reagent** öffnen und mit **5 ml Probe** füllen.

2. Den Inhalt **eines Vario Potassium Persulfate F10** (Kaliumpersulfat) **Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 2).

3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen.

4. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen.

5. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen. **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß!)** Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

6. Die abgekühlten Küvetten öffnen und **2 ml 1,54 N Natriumhydroxid-Lösung** zugeben.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⍙.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

9. Taste **ZERO** drücken.

10. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

11. Den Inhalt **eines VARIO Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie in die Küvette geben (Anm. 2).

1.1 Methoden

12. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (10-15 Sek., Anm.3).

13. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung .

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.
2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamtphosphat.

Anmerkungen:

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
3. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
4. siehe auch Seite 161
5. Umrechnungen:
   mg/l PO_4 = mg/l P x 3,07
   mg/l P_2O_5 = mg/l P x 2,29
6. ▲ P
   PO_4
   ▼ P_2O_5

1.1 Methoden

3 3 5 Phosphat HR mit Flüssigreagenzien

5 – 80 mg/l PO_4

Diese Methode ist geeignet für die Bestimmung von ortho-Phosphaten in Kesselwasser und Trinkwasserzuleitungen. Daher muss die Probe vor der Analyse filtriert werden, um suspendierte unlösliche Phosphate zu entfernen. Hierfür eignet sich ein GF/C-Filter.

Die beiden Hälften des Filterhalters voneinander lösen und einen GF/C-Filter in die dafür vorgesehene Aussparung legen. Die beiden Hälften des Filterhalters wieder zusammenschrauben.
Achtung: Beim Zusammenschrauben die richtige Platzierung des Dichtringes beachten!

1. Eine saubere 20-ml-Spritze mit **ca. 14 ml Probe** füllen.

2. Die Filtrationseinheit an der Spritze befestigen und diese bis zur 10-ml-Marke entleeren.

3. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** aus der vorbereiteten Filtrationseinheit geben und mit dem Küvettendeckel fest verschließen.

4. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

5. Taste **ZERO** drücken.

6. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

7. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   25 Tropfen KS228 (Ammonium Molybdate)

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

1.1 Methoden

9. **25 Tropfen KS229 (Ammonium Metavanadate)** derselben Probe zugeben.

10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

11. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.
10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Phosphat.

Anmerkungen:

1. Für die Analyse von Polyphosphaten und Gesamtphosphat ist ein vorheriger Aufschluss erforderlich (siehe Seite 180).
2. Reagenzien und Zubehör auf Anfrage erhältlich.
3. Umrechnungen:
   mg/l P = mg/l PO_4 x 0,33
   mg/l P_2O_5 = mg/l PO_4 x 0,75
4. ▲ P
   PO_4
   ▼ P_2O_5

335 Polyphosphat mit Flüssigreagenzien

5 – 80 mg/l PO_4

Dieser Test ermittelt den Gehalt an anorganischem Gesamtphosphat.
Der Gehalt an Polyphosphat ergibt sich aus der Differenz zwischen anorganischem Gesamtphosphat und ortho-Phosphat.

1. In einen sauberen 100-ml-Erlenmeyer Kolben **50 ml homogenisierte Probe** geben.

2. Zu dieser Probe **15 ml KS278 (50% Schwefelsäure)** geben.

3. Die Probe für 20 Minuten kochen. Ein Probevolumen von über 25 ml sollte hierbei beibehalten werden; gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.

4. Den Erlenmeyer Kolben umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   2 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Indikator)

6. **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** tropfenweise derselben Probe zugeben, bis eine schwach rosa Färbung entsteht. (Achtung: nach Zugabe eines Tropfens die Probe schwenken!)

7. Die Probe mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen.

8. Weitere Vorgehensweise wie unter Punkt 3, Seite 178 beschrieben.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l anorganischem Gesamtphosphat (ortho-Phosphat und Poly-Phosphat).

1.1 Methoden

3 3 5 Gesamtphosphat mit Flüssigreagenzien

5 – 80 mg/l PO_4

Dieser Test bestimmt alle in der Probe vorhanden Phosphorverbindungen, einschließlich ortho-Phosphat, Polyphosphat und organischen Phosphorverbindungen.

1. In einen sauberen 100-ml-Erlenmeyer Kolben **50 ml homogenisierte Probe** geben.

2. In die vorbereitete Probe eine **KS274 (Ammonium Persulfate Tablette)** zugeben.

3. Zu dieser Probe **15 ml KS278 (50% Schwefelsäure)** geben.

4. Die Probe für 20 Minuten kochen. Ein Probevolumen von über 25 ml sollte hierbei beibehalten werden; gegebenenfalls mit VE-Wasser auffüllen.

5. Den Erlenmeyer Kolben umschwenken und auf Raumtemperatur abkühlen lassen.

6. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   2 Tropfen KS135 (Phenolphthalein Indikator)

7. **KS144 (Calcium Hardness Puffer)** tropfenweise derselben Probe zugeben bis eine schwach rosa Färbung entsteht. (Achtung: nach Zugabe eines Tropfens die Probe schwenken!)

8. Die Probe mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen.

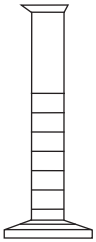
9. Weitere Vorgehensweise wie unter Punkt 3, Seite 178 beschrieben

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Gesamt-Phosphat.

1.1 Methoden

3 1 6 Phosphonate Persulfat-UV-Oxidationsmethode mit Vario Pulverpäckchen

0 – 125 mg/l (siehe Tabelle 1)



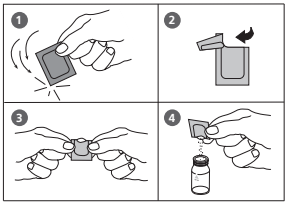
1. Das passende Probevolumen aus der Tabelle 1 (siehe nächste Seite) auswählen.
2. In einen sauberen 50-ml-Messzylinder das ausgewählte Probevolumen geben. Wenn notwendig mit VE-Wasser auf 50 ml auffüllen und mischen.
3. Eine saubere 24-mm-Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der **vorbereiteten Probe** füllen (Nullküvette).

4. In die Aufschlussküvette **25 ml der vorbereiteten Probe** füllen.
5. In die 25-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Potassium Persulfate F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
6. Das Aufschlussgefäß mit dem Deckel verschließen und das Pulver durch Schwenken auflösen.
7. Die UV-Lampe in die Probe halten (Anm. 3, 4, 5). **Achtung: UV-Schutzbrille tragen!**

Count-Down 1
10:00
Start: ↵

8. UV-Lampe einschalten und **10 Minuten Reaktionszeit** abwarten.
9. Wenn der Count-Down beendet ist, die UV-Lampe ausschalten und aus der Probe nehmen.

10. Eine zweite 24-mm-Küvette mit **10 ml der aufgeschlossenen Probe** füllen (Testküvette).



11. In jede Küvette (Nullküvette und Testküvette) den Inhalt **eines Vario Phosphate Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.
12. Die Küvetten mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken (30 Sek.) mischen (Anm. 6).

1.1 Methoden

13. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

14. Taste **ZERO** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm. 7).

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

15. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

16. Die Testküvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

17. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L PO_4^{3-}.

Zur Berechnung der tatsächlichen Phosphonatkonzentration, muss das angezeigte Ergebnis mit dem entsprechenden Verdünnungs-Faktor aus der Tabelle 1 multipliziert werden.

Um die aktive Phosphonatkonzentration zu erhalten, muss die tatsächliche Phosphonatkonzentration mit dem stoffspezifischen Umrechnungsfaktor aus der Tabelle 2 multipliziert werden.

Anmerkungen:

1. Sämtliche Glasgeräte vor der Analyse mit verdünnter Salzsäure (1:1) und anschließend mit VE-Wasser spülen. Es dürfen keine phosphathaltigen Reinigungsmittel verwendet werden.
2. Während des UV-Aufschlusses werden Phosphonate in Ortho-Phosphate umgewandelt. Dieser Vorgang ist normalerweise nach 10 Minuten abgeschlossen. Organisch hochbelastete Proben oder eine schwache UV-Lampe können jedoch eine unvollständige Umsetzung verursachen.
3. UV-Lampe auf Anfrage erhältlich.
4. Während die UV-Lampe in Betrieb ist, muss eine UV-Schutzbrille getragen werden.
5. Zur Handhabung der UV-Lampe ist die Anleitung des Herstellers zu beachten. Die Oberfläche der UV-Lampe nicht berühren. Fingerabdrücke verätzen das Glas. Die UV-Lampe zwischen den Messungen mit einem weichen und sauberen Tuch abwischen.
6. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
7. Die angegebene Reaktionszeit von 2 Minuten bezieht sich auf eine Probentemperatur von über 15°C. Für eine Probentemperatur geringer als 15°C ist eine Reaktionszeit von 4 Minuten einzuhalten.

Tabellen:

siehe nächste Seite

1.1 Methoden

Tabelle 1:

zu erwartender Messbereich (mg/L Phosphonat)	Probevolumen in ml	Faktor
0 – 2,5	50	0,1
0 – 5,0	25	0,2
0 – 12,5	10	0,5
0 – 25	5	1,0
0 – 125	1	5,0

Tabelle 2:

Phosphonat-Typ	Umrechnungsfaktor für die aktive Phosphonatkonzentration
PBTC	2,840
NTP	1,050
HEDPA	1,085
EDTMPA	1,148
HMDTMPA	1,295
DETPMPA	1,207
HPA	1,490

1.1 Methoden

Die angegebenen Grenzwerte sinken mit steigendem Probevolumen.
Beispiel: Bei einem Probevolumen von 5 ml beträgt der Grenzwert für Eisen 200 mg/l.
Wird ein Probevolumen von 10 ml verwendet, sinkt der Grenzwert auf 100 mg/l.

Tabelle 3:

Störende Substanzen	**Grenzwert bei 5 ml Probevolumen**
Aluminium	100 mg/l
Arsenate	stört in allen Konzentrationen
Benzotriazol	10 mg/l
Hydrogencarbonate	1000 mg/l
Bromide	100 mg/l
Calcium	5000 mg/l
CDTA	100 mg/l
Chloride	5000 mg/l
Chromate	100 mg/l
Kupfer	100 mg/l
Cyanide	100 mg/l; der UV-Aufschluss sollte auf 30 Minuten ausgedehnt werden
Diethanoldithiocarbamate	50 mg/l
EDTA	100 mg/l
Eisen	200 mg/l
Nitrate	200 mg/l
NTA	250 mg/l
Ortho-Phosphate	15 mg/l
Phosphite und Organophosphate	reagieren quantitativ; Meta- und Polyphosphate stören nicht
Siliciumdioxid	500 mg/l
Silicate	100 mg/l
Sulfate	2000 mg/l
Sulfide	stört in allen Konzentrationen
Sulfite	100 mg/l
Thioharnstoff	10 mg/l
stark gepufferte Proben oder stark alkalische/saure Proben	kann die Pufferkapazität der Reagenzien überschreiten und eine Probenvorbehandlung erfordern

1.1 Methoden

3 2 9 pH-Wert LR 5,2 – 6,8 mit Tablette

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine BROMOCRESOLPURPLE PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Für die photometrische Bestimmung sind nur BROMOCRESOL PURPLE Tabletten mit schwarzem Folienaufdruck zu verwenden, die mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sind.
2. pH-Werte unter 5,2 und über 6,8 können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (pH-Meter) empfohlen.
3. Die Genauigkeit von pH-Werten durch die kolorimetrische Bestimmung ist von verschiedenen Randbedingungen (Pufferkapazität der Probe, Salzgehalt usw.) abhängig.
4. Salzfehler
   Korrektur des Messwertes (durchschnittliche Werte) für Proben mit einem Salzgehalt von:

Indikator	Salzgehalt der Probe		
Bromcresolpurpur	1 molar – 0,26	2 molar – 0,33	3 molar – 0,31

   Die Werte von Parson und Douglas (1926) beziehen sich auf die Verwendung von Clark und Lubs Puffern. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

1.1 Methoden

(3) (3) (0) pH-Wert 6,5 – 8,4 mit Tablette

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine PHENOL RED PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Für die photometrische pH-Wert Bestimmung sind nur PHENOL RED-Tabletten mit schwarzem Folienaufdruck zu verwenden, die mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sind.
2. Wasserproben mit geringer Carbonathärte* können falsche pH-Werte ergeben. *$K_{S4,3}$ < 0,7 mmol/l $\triangleq$ Gesamtalkalität < 35 mg/l $CaCO_3$
3. pH-Werte unter 6,5 und über 8,4 können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (pH-Meter) empfohlen.
4. Die Genauigkeit von pH-Werten durch die kolorimetrische Bestimmung ist von verschiedenen Randbedingungen (Pufferkapazität der Probe, Salzgehalt usw.) abhängig.
5. Salzfehler
   Korrektur des Messwertes (durchschnittliche Werte) für Proben mit einem Salzgehalt von:

Indikator	Salzgehalt der Probe		
Phenolrot	1 molar – 0,21	2 molar – 0,26	3 molar – 0,29

   Die Werte von Parson und Douglas (1926) beziehen sich auf die Verwendung von Clark und Lubs Puffern. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

1.1 Methoden

3 3 1 pH-Wert 6,5 – 8,4 mit Flüssigreagenz

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben:

   6 Tropfen PHENOL RED-Lösung

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei der Untersuchung von gechlortem Wasser kann der vorhandene Restchlorgehalt die Farbreaktion des Flüssigreagenzes beeinflussen. Dies wird ohne eine Störung der pH-Messung dadurch umgangen, dass man einen kleinen Kristall Natriumthiosulfat ($Na_2S_2O_3 \cdot 5\,H_2O$) in die Probenlösung gibt, bevor man die PHENOL RED-Lösung zusetzt. PHENOL RED-Tabletten enthalten bereits Thiosulfat.
2. Auf Grund unterschiedlicher Tropfengröße kann das Messergebnis größere Abweichungen als bei Verwendung von Tabletten aufweisen.
   Bei Verwendung einer Pipette (0,18 ml entsprechen 6 Tropfen) kann diese Abweichung minimiert werden.
3. Nach Gebrauch ist die Tropfflasche mit der gleichfarbigen Schraubkappe sofort wieder zu verschließen.
4. **Das Reagenz bei +6°C bis +10°C kühl lagern.**

1.1 Methoden

3 3 2 pH-Wert HR 8,0 – 9,6 mit Tablette

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine THYMOLBLUE PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis als pH-Wert.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Für die photometrische Bestimmung sind nur THYMOLBLUE Tabletten mit schwarzem Folienaufdruck zu verwenden, die mit dem Begriff PHOTOMETER gekennzeichnet sind.
2. pH-Werte unter 8,0 und über 9,6 können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches führen. Es wird ein Plausibilitätstest (pH-Meter) empfohlen.
3. Die Genauigkeit von pH-Werten durch die kolorimetrische Bestimmung ist von verschiedenen Randbedingungen (Pufferkapazität der Probe, Salzgehalt usw.) abhängig.
4. Salzfehler
   Korrektur des Messwertes (durchschnittliche Werte) für Proben mit einem Salzgehalt von:

Indikator	Salzgehalt der Probe		
Thymolblau	1 molar – 0,22	2 molar – 0,29	3 molar – 0,34

   Die Werte von Parson und Douglas (1926) beziehen sich auf die Verwendung von Clark und Lubs Puffern. 1 Mol NaCl = 58,4 g/l = 5,8 %

1.1 Methoden

3 3 8 Polyacrylate mit Flüssigreagenz

1 – 30 mg/l

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **1 ml (25 Tropfen) KS255 (Polyacrylate Reagenz 1)** geben (Anm. 1).

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. In die 10-ml-Probe **1 ml (25 Tropfen) KS256 (Polyacrylate Reagenz 2)** geben (Anm. 1).

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel fest verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

10 Minuten Reaktionszeit abwarten

Count-Down
10:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Polyacrylsäure 2100 Natriumsalz.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Küvette geben.
2. Wenn sich trotz korrekter Dosierung der Proben und Reagenzien keine oder nur eine leichte Trübung ausbildet, ist ein Aufkonzentrieren der Probe zur Erfassung der Polyacrylate/Polymere notwendig. Zur Durchführung der Aufkonzentrierung siehe nächste Seite.
3. Abweichende Ergebnisse können auftreten, wenn Störungen aufgrund von Probenbestandteilen oder -verunreinigungen vorliegen. In diesen Fällen ist eine Beseitigung der Störungen notwendig. Zur Durchführung siehe nächste Seite.
4. Die Methode wurde unter Verwendung von Polyacrylsäure 2100 Natriumsalz im Bereich von 1-30 mg/l aufgenommen. Andere Polyacrylate/Polymere ergeben abweichende Ergebnisse, wodurch der Messbereich variieren kann.

1.1 Methoden

Aufkonzentrierung
Zum Aufkonzentrieren wird das gleiche Verfahren angewendet, welches zur Beseitigung von Störungen verwendet wird. Im Unterschied wird jedoch in Schritt 1 ein größeres Probevolumen anstelle von VE-Wasser verwendet. Zur Berechnung der ursprünglichen Probenkonzentration muss daher ein Konzentrationsfaktor berücksichtigt werden:

Bei Verwendung von 50 ml Probe ergibt sich ein Konzentrationsfaktor von 20/50 = 0,4
Bei Verwendung von 100 ml Probe ergibt sich ein Konzentrationsfaktor von 20/100 = 0,2

Das Probevolumen kann nach Bedarf erweitert werden, damit das Polyacrylat/Polymer in einer für die Analyse ausreichenden Konzentration vorliegt.

Beispiel:
Bei einem Messwert von 20 mg/l und einem zum Aufkonzentrieren verwendeten Probevolumen von 50 ml, berechnet sich die ursprüngliche Probenkonzentration über 20 * 0,4 = 8 mg/l.

Anmerkung:
Proben mit einem Gehalt von über 10.000 TDS, müssen verdünnt werden, bevor die Kartusche gefüllt wird. Diese Verdünnung muss bei der Berechnung des Konzentrationsfaktors ebenfalls berücksichtigt werden.

Vorbereitung der Kartusche:
1. Entfernen Sie den Kolben einer 20-ml-Spritze und befestigen Sie den Spritzenzylinder an der C18-Kartusche.
2. In den Spritzenzylinder 5 ml KS336 (Propan-2-ol) geben und mit Hilfe des Kolbens den Inhalt tropfenweise durch die Kartusche eluieren. Entsorgen Sie das Eluat.
3. Den Kolben wieder entfernen und den Spritzenzylinder mit 20 ml VE-Wasser befüllen. Mit Hilfe des Kolbens den Inhalt tropfenweise durch die Kartusche eluieren. Entsorgen Sie das Eluat. Die Kartusche ist nun einsatzbereit und kann verwendet bzw. wiederverwendet werden.

1.1 Methoden

Beseitigung von Störungen:

1. Genau 20 ml Probe in eine 100-ml-Probeflasche geben und auf ca. 50 – 60 ml mit VE- oder Leitungswasser verdünnen.
2. Tropfenweise KS173 (2,4 Dinitrophenol) zu der Probe geben, bis eine schwach gelbe Färbung entsteht.
3. Danach tropfenweise KS183 (Nitric Acid) zu der Probe geben, bis die Gelbfärbung gerade verschwunden ist.
4. Den Kolben aus dem Zylinder einer 60-ml-Spritze entfernen und die vorbereitete C18-Kartusche (siehe Vorbereitung der Kartusche) mit dem Ende des Zylinders fest verbinden.
5. Überführen Sie die 50 – 60 ml Probe aus der Flasche in den Spritzenzylinder. Den Kolben wieder befestigen, hinunterdrücken und die Probe tropfenweise durch die Kartusche eluieren. Den Kolben nicht mit übermäßig viel Kraft herunterdrücken, um die Probe schnell zu eluieren. Den Kolben entfernen, aber die C18-Kartusche befestigt lassen. Verwerfen Sie das gesamte Eluat.
6. Mit Hilfe der 20-ml-Spritze 20 ml VE-Wasser in den an der Kartusche befestigten 60-ml-Zylinder füllen. 1 ml (25 Tropfen) KS255 (Polyacrylate Reagent 1) zugeben. Den Inhalt der Spritze durch vorsichtiges Umschwenken mischen.
7. Den Kolben wieder befestigen, herunterdrücken und die Probe tropfenweise durch die Kartusche eluieren. Den Kolben nicht mit übermäßig viel Kraft herunterdrücken, um die Probe schnell zu eluieren. Das Eluat in einem sauberen Gefäß sammeln.
8. 10 ml des Eluats in eine 24-mm-Küvette geben.
9. Mit dieser Probe, wie in der Methodenbeschreibung beschrieben, die Messung durchführen (siehe Seite 194).

1.1 Methoden

(2) (9) (0) Sauerstoff, aktiv * mit Tablette

0,1 – 10 mg/l O_2

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine DPD No. 4 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l aktiver Sauerstoff.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

*** Aktiver Sauerstoff ist ein Synonym für ein, auf „Sauerstoff" basierendes, gebräuchliches Desinfektionsmittel aus der Schwimmbadwasser-Aufbereitung.**

1. Bei der Probenvorbereitung muß das Ausgasen von Sauerstoff, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
2. Die Analyse muß unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.

1.1 Methoden

2 9 2 Sauerstoff, gelöst mit Vacu-vials® K-7553

10 – 800 µg/l O_2

Adapter für 13-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

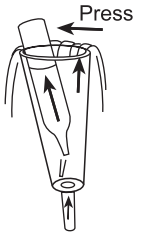
1. Die im Testsatz enthaltene Zero-Ampulle in den Messschacht stellen.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

2. Taste **ZERO** drücken.

3. Zero-Ampulle aus dem Messschacht nehmen.

4. Das Probenahmegefäß mehrere Minuten mit dem zu testenden Wasser von unten nach oben durchströmen lassen, um an der Oberfläche haftende Luftblasen zu entfernen.



5. Ist das Probenahmegefäß vollständig durchspült, eine Vacu-vial® Ampulle in eine der unteren Ecken des Probenahmegefäßes drücken. Durch geringfügiges Erhöhen des Druckes bricht die Spitze der Ampulle ab. Die Wasserprobe füllt die Ampulle. Ein geringes Volumen Inertgas bleibt in der Ampulle zurück.

6. Die Ampulle sofort mit der Spitze nach unten aus dem Probenahmegefäß entfernen. Da die Reagenzlösung eine höhere Dichte als Wasser hat, ist es wichtig, die Ampulle innerhalb von 5 Sekunden aus dem Probenahmegefäß zu entfernen, um Verluste an Reagenzlösung zu verhindern.

7. Die Öffnung mit einem, durch einen Plastiküberzieher geschützten, Finger schließen, damit keine Luft von außen eindringen kann.
   Die Ampulle mehrfach umschwenken und anschließend von außen abtrocknen.

8. Die Ampulle in den Messschacht stellen.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in µg/l Sauerstoff.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Bei dieser Methode handelt es sich um ein Produkt von CHEMetrics.
2. Lesen Sie vor der Durchführung des Testes unbedingt die Original-Arbeitsanweisung und die Sicherheitsdatenblätter, welche dem Testsatz beiliegen (MSDS auch verfügbar auf der Homepage www.chemetrics.com).
3. Vacu-vials® ist ein geschütztes Warenzeichen der Firma CHEMetrics, Inc. / Calverton, U.S.A.

1.1 Methoden

2 0 Säurekapazität $K_{S4.3}$ mit Tablette

0,1 – 4 mmol/l

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine ALKA-M-PHOTOMETER Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis als Säurekapazität $K_{S4.3}$ in mmol/l.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Begriffe Alkalität-m, m-Wert, Gesamtalkalität und Säurekapazität $K_{S4.3}$ sind identisch.
2. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 10 ml ist für die Genauigkeit des Analysenergebnisses entscheidend.

1.1 Methoden

3 5 0 Siliciumdioxid mit Tablette

0,05 – 4 mg/l SiO_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine SILICA No. 1 Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

Count-Down 1
5:00
Start: ↵

7. Taste **[↵]** drücken.
5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

8. **Eine SILICA PR Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

9. **Eine SILICA No. 2 Tablette** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

1.1 Methoden

10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.

11. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

12. Taste **TEST** drücken.
2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
2:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Siliciumdioxid.

Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Phosphate stören unter den gegebenen Reaktionsbedingungen nicht.
3. Umrechnung:
   mg/l Si = mg/l SiO_2 x 0,47
4. ▲ SiO_2
   ▼ Si

1.1 Methoden

3 5 1 Siliciumdioxid LR mit Vario Pulverpäckchen und Flüssigreagenz

0,1 – 1,6 mg/l SiO_2

Ø 24 mm

Zwei saubere 24-mm-Küvetten bereitstellen.
Eine Küvette als Nullküvette kennzeichnen.

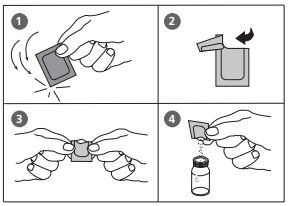
1. In jede Küvette **10 ml Probe** geben.

2. In jede Küvette **0,5 ml Vario Molybdate 3 Reagenzlösung** geben.

3. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen (Anm.1).

Count-Down 1
4:00
Start: ↵

4. Taste [↵] drücken.
   4 Minuten Reaktionszeit abwarten (Anm.2).
   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:



5. In jede Küvette den Inhalt **eines Vario Silica Citric Acid F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

Count-Down 2
1:00
Start: ↵

7. Taste [↵] drücken.
   1 Minute Reaktionszeit abwarten (Anm.3)
   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

8. Die Nullküvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

9. In die Probenküvette den Inhalt **eines Vario LR Silica Amino Acid F F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

10. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

1.1 Methoden

Zero vorbereiten
ZERO drücken

Count-Down
2:00

11. Taste **ZERO** drücken. (Nullküvette ist bereits im Schacht – siehe Punkt 8.)

    2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

    Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Zero-Messung.

12. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

13. Die Probenküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

14. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Siliciumdioxid

Anmerkungen:

1. Die Küvetten müssen sofort nach Zugabe der Vario Molybdate 3 Reagenzlösung mit dem Küvettendeckel verschlossen werden, da es sonst zu Minderbefunden kommen kann.
2. Die angegebene Reaktionszeit von 4 Minuten bezieht sich auf eine Probentemperatur von 20°C. Für 30°C ist eine Reaktionszeit von 2 Minuten, für 10°C ist eine Reaktionszeit von 8 Minuten einzuhalten.
3. Die angegebene Reaktionszeit von 1 Minute bezieht sich auf eine Probentemperatur von 20°C. Für 30°C ist eine Reaktionszeit von 30 Sekunden, für 10°C ist eine Reaktionszeit von 2 Minuten einzuhalten.
4. Störungen:

Substanz	Störung
Eisen	stört in großen Mengen
Phosphat	bis 50 mg/l PO_4 stört Phosphat nicht bei 60 mg/l PO_4 beträgt die Störung etwa – 2% bei 75 mg/l PO_4 beträgt die Störung etwa – 11 %
Sulfide	stören in allen Mengen

   Gelegentlich enthalten Wasserproben Formen von Kieselsäuren, die sehr langsam mit Molybdat reagieren. Die genaue Art dieser Formen ist derzeit nicht bekannt.
   Durch eine Vorbehandlung mit Natriumhydrogencarbonat und anschließend mit Schwefelsäure können diese in reaktionsfreudige Formen umgewandelt werden (Beschreibung in „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" unter „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate").

5. ▲ SiO_2
   ▼ Si

1.1 Methoden

(3) (5) (2) Siliciumdioxid HR mit Vario Pulverpäckchen

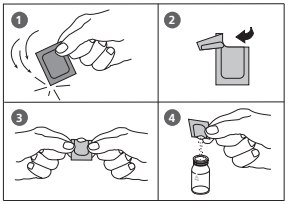
1 – 90 mg/l SiO_2

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben (Anm. 1) und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.



4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines Vario Silica HR Molybdate F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

7. Den Inhalt **eines Vario Silica HR Acid Rgt. F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben (Anm. 2).

8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

Count-Down 1
10:00
Start: ↵

9. Taste **[↵]** drücken.

   10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

   Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

10. Den Inhalt **eines Vario Silica Citric Acid F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie derselben Probe zugeben (Anm. 3).

1.1 Methoden

11. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und das Pulver durch Umschwenken der Küvette lösen.

12. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

13. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionzeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Siliciumdioxid.

Anmerkungen:

1. Die Probentemperatur muss zwischen 15°C und 25°C liegen.
2. Sind Siliciumdioxid oder Phosphat vorhanden, entwickelt sich eine gelbe Farbe.
3. Eine durch Phosphat entstandene gelbe Farbe wird in diesem Schritt beseitigt (s.u.).
4. Störungen:

Substanz	Störung
Eisen	stört in großen Mengen
Phosphat	bis 50 mg/l PO_4 stört Phosphat nicht bei 60 mg/l PO_4 beträgt die Störung etwa – 2% bei 75 mg/l PO_4 beträgt die Störung etwa – 11 %
Sulfide	stören in allen Mengen

Gelegentlich enthalten Wasserproben Formen von Kieselsäuren, die sehr langsam mit Molybdat reagieren. Die genaue Art dieser Formen ist derzeit nicht bekannt.
Durch eine Vorbehandlung mit Natriumhydrogencarbonat und anschließend mit Schwefelsäure können diese in reaktionsfreudige Formen umgewandelt werden (Beschreibung in „Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater" unter „Silica-Digestion with Sodium Bicarbonate").

5. ▲ SiO_2
▼ Si

1.1 Methoden

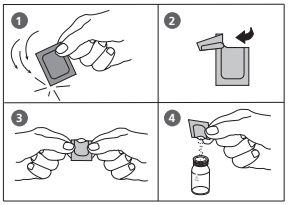
(2) (8) (0) Stickstoff, gesamt LR mit Vario Küvettentest

0,5 – 25 mg/l N

Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. **Zwei Aufschlussküvetten TN Hydroxide LR** öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Persulfate Rgt. Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2, 3).
2. In eine der vorbereiteten Küvetten **2 ml VE-Wasser** füllen (Nullprobe, Anm. 4, 5).
3. In die andere vorbereitete Küvette **2 ml Probe** füllen.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (mind. 30 Sekunden, Anm. 6).



5. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen (Anm. 7).
6. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß).** Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
7. Die abgekühlten Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent A Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2).
8. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden).

Count-Down 1
3:00
Start: ↵

9. Taste **[↵]** drücken. **3 Minuten Reaktionszeit** abwarten. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
10. Die Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent B Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2).
11. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden, Anm. 8).

Count-Down 2
2:00
Start: ↵

12. Taste [↵] drücken. **2 Minuten Reaktionszeit** abwarten.

    Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
13. **Zwei TN Acid LR/HR (Reagent C) Küvetten** öffnen und in eine der Küvetten **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Nullprobe** geben (Nullküvette).
14. In die andere TN Acid LR/HR **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Probe** geben (Probenküvette).

1.1 Methoden

15. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken mischen (10 x, Anm. 9). **(ACHTUNG: Küvetten werden warm!)**

Zero vorbereiten
ZERO drücken

16. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.
17. Taste **ZERO** drücken.
    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.
    Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

Count-Down
5:00

18. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

19. Die Probenküvette (Anm. 10) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.
20. Taste **TEST** drücken.
    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Stickstoff.

Anmerkungen:

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
3. Das Persulfat Reagenz darf nicht auf die Gewinde der Küvetten gelangen. Um verschüttetes oder verspritztes Persulfat Reagenz zu entfernen, die Küvettengewinde gründlich mit einem sauberen Tuch abwischen.
4. Volumina für Probe und Nullwert mit 2 ml Vollpipetten (Klasse A) dosieren.
5. Je Probenansatz ist eine Nullküvette ausreichend.
6. Das Reagenz löst sich möglicherweise nicht vollständig auf.
7. Die Küvetten müssen nach exakt 30 Minuten aus dem Reaktor genommen werden.
8. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
9. Die Küvette aufrecht, mit dem Deckel nach oben halten. Dann die Küvette drehen und warten, bis die gesamte Lösung in Richtung Deckel geflossen ist. Die Küvette wieder in die aufrechte Position drehen und warten bis die Lösung zum Boden der Küvette zurückgeflossen ist.
   Dieser Vorgang ist eine Drehung; 10 Drehungen = ca. 30 Sekunden.
10. Nach dem Nullabgleich mit einer Nullküvette können mehrere Proben gemessen werden.
11. Große Mengen an stickstofffreien, organischen Verbindungen, die in einigen Proben enthalten sind, können die Wirksamkeit des Aufschlusses beeinträchtigen, indem sie das Persulfat Reagenz teilweise verbrauchen. Proben, bei denen bekannt ist, dass sie große Mengen an organischen Verbindungen enthalten, müssen verdünnt und nochmals aufgeschlossen und vermessen werden, um die Wirksamkeit des Aufschlusses zu überprüfen.
12. Anwendungsbereich: für Wasser, Abwasser und Meerwasser
13. Störungen:
    Interferenzen, die eine Veränderung der Konzentration um 10% ergeben:
    Bromide mehr als 60 mg/l und Chloride mehr als 1000 mg/l erzeugen positive Interferenzen.
    TN = Total Nitrogen = Gesamtstickstoff

▲ N
NH_4
▼ NH_3

1.1 Methoden

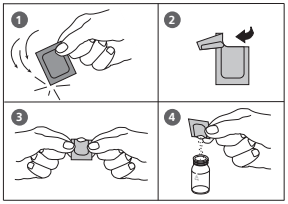
(2) (8) (1) Stickstoff, gesamt HR mit Vario Küvettentest

5 – 150 mg/l N

Ø 16 mm

Adapter für 16-mm-Ø-Rundküvetten einsetzen.

1. **Zwei Aufschlussküvetten TN Hydroxide HR** öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Persulfate Rgt. Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2, 3).
2. In eine der vorbereiteten Küvetten **0,5 ml VE-Wasser** füllen (Nullprobe, Anm. 4, 5).
3. In die andere vorbereitete Küvette **0,5 ml Probe** füllen.
4. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch kräftiges Schütteln mischen (mind. 30 Sekunden, Anm. 6).
5. Küvetten für **30 Minuten bei 100°C** im vorgeheizten Thermoreaktor aufschließen (Anm. 7).



6. Nach dem Aufschluss die Küvetten aus dem Thermoreaktor herausnehmen **(ACHTUNG: Küvetten sind heiß)**. Küvetten auf Raumtemperatur abkühlen lassen.
7. Die abgekühlten Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent A Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2).
8. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden).

Count-Down 1
3:00
Start: ↲

9. Taste [↲] drücken. **3 Minuten Reaktionszeit** abwarten. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
10. Die Aufschlussküvetten öffnen und jeweils den Inhalt **eines Vario TN Reagent B Pulverpäckchens** zugeben (Anm. 2).
11. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Schütteln mischen (mind. 15 Sekunden, Anm. 8).

Count-Down 2
2:00
Start: ↲

12. Taste [↲] drücken. **2 Minuten Reaktionszeit** abwarten. Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:
13. **Zwei TN Acid LR/HR (Reagent C) Küvetten** öffnen und in eine der Küvetten **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Nullprobe** geben (Nullküvette).
14. In die andere TN Acid LR/HR **2 ml der aufgeschlossenen, aufbereiteten Probe** geben (Probenküvette).

1.1 Methoden

15. Die Küvetten mit dem jeweiligen Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken mischen (10 x, Anm. 9). (ACHTUNG: Küvetten werden warm!)

Zero vorbereiten
ZERO drücken

16. Die Nullküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.

Count-Down
5:00

17. Taste **ZERO** drücken.
    5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

    Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

18. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

19. Die Probenküvette (Anm. 10) in den Messschacht stellen. Positionierung ⍋.
20. Taste **TEST** drücken.

    In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Stickstoff.

Anmerkungen:

1. Angemessene Sicherheitsmaßnahmen und eine gute Labortechnik sollten während des ganzen Verfahrens eingesetzt werden.
2. Zum Einfüllen des Reagenzes einen Trichter verwenden.
3. Das Persulfat Reagenz darf nicht auf die Gewinde der Küvetten gelangen. Um verschüttetes oder verspritztes Persulfat Reagenz zu entfernen, die Küvettengewinde gründlich mit einem sauberen Tuch abwischen.
4. Volumina für Probe und Nullwert mit geeigneten Pipetten der Klasse A dosieren.
5. Je Probenansatz ist eine Nullküvette ausreichend.
6. Das Reagenz löst sich möglicherweise nicht vollständig auf.
7. Die Küvetten müssen nach exakt 30 Minuten aus dem Reaktor genommen werden.
8. Das Reagenz löst sich nicht vollständig auf.
9. Die Küvette aufrecht, mit dem Deckel nach oben halten. Dann die Küvette drehen und warten, bis die gesamte Lösung in Richtung Deckel geflossen ist. Die Küvette wieder in die aufrechte Position drehen und warten bis die Lösung zum Boden der Küvette zurückgeflossen ist.
   Dieser Vorgang ist eine Drehung; 10 Drehungen = ca. 30 Sekunden.
10. Nach dem Nullabgleich mit einer Nullküvette können mehrere Proben gemessen werden.
11. Große Mengen an stickstofffreien, organischen Verbindungen, die in einigen Proben enthalten sind, können die Wirksamkeit des Aufschlusses beeinträchtigen, indem sie das Persulfat Reagenz teilweise verbrauchen. Proben, bei denen bekannt ist, dass sie große Mengen an organischen Verbindungen enthalten, müssen verdünnt und nochmals aufgeschlossen und vermessen werden, um die Wirksamkeit des Aufschlusses zu überprüfen.
12. Anwendungsbereich: für Wasser, Abwasser und Meerwasser
13. Störungen:
    Interferenzen, die eine Veränderung der Konzentration um 10% ergeben.
    Bromide mehr als 60 mg/l und Chloride mehr als 1000 mg/l erzeugen positive Interferenzen.
    TN = Total Nitrogen = Gesamtstickstoff

▲ N
NH_4
▼ NH_3

1.1 Methoden

3 5 5 Sulfat mit Tablette

5 – 100 mg/l SO_4

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine SULFATE T Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Sulfat

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Sulfat verursacht eine fein verteilte Trübung mit milchigem Aussehen.

1.1 Methoden

3 6 0 Sulfat mit Vario Pulverpäckchen

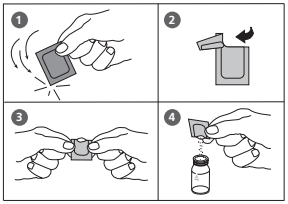
5 – 100 mg/l SO_4

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.



4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe den Inhalt **eines VARIO Sulpha 4 / F10 Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Sulfat.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Sulfat verursacht eine fein verteilte Trübung.

1.1 Methoden

3 6 5 Sulfid mit Tablette

0,04 – 0,5 mg/l S^{-}

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10-ml-Probe **eine SULFIDE No. 1 Tablette** zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und auflösen.
6. **Eine SULFIDE No. 2 Tablette** derselben Probe zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tabletten gelöst haben.
8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
10:00

10 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Sulfid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Chlor und andere Oxidationsmittel, die mit DPD reagieren, stören den Test nicht.
3. Um Sulfidverluste zu vermeiden, muss die Probe sorgfältig unter minimaler Lufteinwirkung entnommen werden. Außerdem muss der Test unmittelbar nach der Probenahme durchgeführt werden.
4. Die empfohlenen Analysentemperatur beträgt 20°C. Abweichungen von der Temperatur können zu Mehr- bzw. Minderbefunden führen.
5. Umrechnung:
   H_2S = mg/l S x 1,06
6. ▲ S
   ▼ H_2S

1.1 Methoden

3 7 0 Sulfit mit Tablette

0,1 – 5 mg/l SO_3

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.

5. In die 10-ml-Probe **eine SULFITE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.
5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Count-Down
5:00

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Sulfit.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. ▲ SO_3
   ▼ Na_2SO_3

1.1 Methoden

3 8 4 Suspendierte Feststoffe

0 – 750 mg/l TSS

Probenvorbereitung:

500 ml der Wasserprobe in einem Mixer auf hoher Stufe für 2 Minuten homogenisieren.

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen und vollständig leeren.

5. Die homogenisierte Wasserprobe gut durchmischen. Die Küvette mit der Probe vorspülen und dann mit dieser Probe füllen.

6. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

7. Taste **TEST** drücken.

   In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l TSS (Total Suspended Solids).

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die photometrische Bestimmung der suspendierten Feststoffe basiert auf einer gravimetrische Methode. In einem Labor wird das Eindampfen des Filterrückstandes einer abfiltrierten Wasserprobe gewöhnlich in einem Ofen bei 103°C – 105°C vorgenommen und der getrocknete Rückstand ausgewogen.
2. Wird eine erhöhte Genauigkeit benötigt, so ist eine gravimetrische Bestimmung einer Probe durchzuführen. Dieses Ergebnis kann für eine Anwender-Justierung des Photometers mit derselben Probe verwendet werden.
3. Die geschätzte Nachweisgrenze für diese Methode liegt bei 20 mg/l TSS.
4. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen. Proben können bis zu 7 Tage bei 4°C in Kunststoff- oder Glasflaschen aufbewahrt werden. Die Messung sollte bei derselben Temperatur erfolgen, wie bei Entnahme der Probe. Temperaturunterschiede zwischen Messung und Probenahme können das Messergebnis verändern.
5. Störungen:
   - Luftblasen stören und können durch leichtes Schwenken der Küvette entfernt werden.
   - Farbe stört, wenn Licht bei 660 nm absorbiert wird.

1.1 Methoden

3 8 6

Trübung

0 – 1000 FAU

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen (Anm. 4).

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. Küvette aus dem Messschacht nehmen und vollständig leeren.

5. Die Wasserprobe gut durchmischen. Die Küvette mit der Wasserprobe vorspülen und dann mit dieser Probe füllen.

6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in FAU.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Trübungsmessung ist eine Durchlichtradiationsmethode bezogen auf Formazinabsorptionseinheiten (FAU). Die Ergebnisse sind für Routineuntersuchungen geeignet, können jedoch nicht für Entsprechungsdokumentationen verwendet werden, da sich die Durchlichtradiationsmethode von der nephelometrischen Methode (NTU) unterscheidet.
2. Die geschätzte Erfassungsgrenze für diese Methode liegt bei 20 FAU.
3. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen. Proben können bis zu 48 h bei 4°C in Kunststoff- oder Glasflaschen aufbewahrt werden. Die Messung sollte bei derselben Temperatur erfolgen, wie bei Entnahme der Probe. Temperaturunterschiede zwischen Messung und Probenahme können die Trübung der Probe verändern.
4. Farbe stört, wenn Licht bei 530 nm absorbiert wird. Bei stark farbigen Proben einen filtrierten Teil der Probe anstelle des VE-Wassers für den Nullabgleich verwenden.
5. Luftblasen verfälschen die Trübungsmessung. Proben ggf. mit einem Ultraschallbad entgasen.

1.1 Methoden

3 8 8 Triazole Benzotriazole/Tolyltriazole mit Pulverpäckchen

1-16 mg/l / 1,1-17,8

1. In eine Aufschlussküvette **25 ml der Probe** füllen.

2. In die 25-ml-Probe den Inhalt **eines Triazole Reagent Pulverpäckchens** direkt aus der Folie zugeben (Anm. 1).

3. Das Aufschlussgefäß mit dem Deckel verschließen und das Pulver durch Schwenken auflösen.

4. Die UV-Lampe in die Probe halten (Anm. 1, 2, 3).
Achtung: UV-Schutzbrille tragen!

5. UV-Lampe einschalten.

Count-Down 1
5:00
Start: ↵

6. Taste **[↵]** drücken.
5 Minute Reaktionszeit abwarten (Anm. 10, 11).
Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

7. Die UV-Lampe ausschalten und aus der Probe nehmen.

8. Inhalt durch vorsichtiges Umschwenken vermischen.

Ø 24 mm

9. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

10. Die Küvette in den Messschacht stellen.
Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

11. Taste **ZERO** drücken.

1.1 Methoden

12. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen und entleeren.

13. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der aufgeschlossenen Probe auffüllen.

14. Die Testküvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

15. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/L Benzotriazole oder Tolyltriazole (Anm. 4).

Anmerkungen:

1. Triazole Reagent Pulverpäckchen und UV-Lampe auf Anfrage erhältlich.
2. Während die UV-Lampe in Betrieb ist, muss eine UV-Schutzbrille getragen werden.
3. Zur Handhabung der UV-Lampe ist die Anleitung des Herstellers zu beachten. Die Oberfläche der UV-Lampe nicht berühren. Fingerabdrücke verätzen das Glas. Die UV-Lampe zwischen den Messungen mit einem weichen und sauberen Tuch abwischen.
4. Der Test unterscheidet nicht zwischen Tolyltriazole und Benzotriazole.
5. Die Wasserprobe so schnell wie möglich nach der Probenahme messen.
6. In der Probe vorhandene starke Oxidations- oder Reduktionsmittel stören die Bestimmung.
7. Zur Erzielung genauer Analysenergebnisse muss eine Probentemperatur von 20°C bis 25°C eingehalten werden.
8. Nitrit- oder boraxhaltige Wässer müssen vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 4 und 6 gebracht werden (mit 1N Schwefelsäure).
9. Enthält eine Probe mehr als 500 mg/l $CaCO_3$ Härte, werden 10 Tropfen Rochelle Salzlösung zugegeben.
10. Bei Anwesenheit von Triazol entsteht eine gelbe Farbe.
11. Wird die Photolyse für mehr oder weniger als 5 Minuten durchgeführt, kann dies zu Minderbefunden führen.
12. ▲ Benzotriazole
    ▼ Tolyltriazole

1.1 Methoden

(2) (1) (0)

Wasserstoffperoxid mit Tablette

0,03 – 3 mg/l H_2O_2

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.

2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

3. Taste **ZERO** drücken.

4. **Küvette** aus dem Messschacht nehmen und **bis auf einige Tropfen leeren**.

5. **Eine HYDROGENPEROXIDE LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.

6. Küvette bis zur 10-ml-Marke mit der Probe auffüllen.

7. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.

8. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

9. Taste **TEST** drücken.

Count-Down
2:00

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Wasserstoffperoxid.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Reinigung der Küvetten:
   Da viele Haushaltsreiniger (z.B. Geschirrspülmittel) reduzierende Stoffe enthalten, kann es bei der Bestimmung von Wasserstoffperoxid zu Minderbefunden kommen. Um diesen Messfehler auszuschließen, sollten die Glasgeräte chlorzehrungsfrei sein. Dazu werden die Glasgeräte für eine Stunde unter Natriumhypochloritlösung (0,1g/l) aufbewahrt und danach gründlich mit VE-Wasser (Vollentsalztes Wasser) gespült.
2. Bei der Probenvorbereitung muss das Ausgasen von Wasserstoffperoxid, z.B. durch Pipettieren und Schütteln, vermieden werden.
   Die Analyse muss unmittelbar nach der Probenahme erfolgen.
3. Die DPD-Farbentwicklung erfolgt bei einem pH-Wert von 6,2 bis 6,5.
   Die Reagenztablette enthält daher einen Puffer zur pH-Wert Einstellung. Stark alkalische oder saure Wässer müssen jedoch vor der Analyse in einen pH-Bereich zwischen 6 und 7 gebracht werden (mit 0,5 mol/l Schwefelsäure bzw. 1 mol/l Natronlauge).
4. Konzentrationen über 5 mg/l Wasserstoffperoxid können zu Ergebnissen innerhalb des Messbereiches bis hin zu 0 mg/l führen. In diesem Fall ist die Wasserprobe mit wasserstoffperoxidfreiem Wasser zu verdünnen. 10 ml der verdünnten Probe werden mit Reagenz versetzt und die Messung wiederholt (Plausibilitätstest).

Alle in den Proben vorhandenen Oxidationsmittel reagieren wie Wasserstoffperoxid, was zu Mehrbefunden führt.

1.1 Methoden

4 0 0 Zink mit Tablette

0,02 – 1 mg/l Zn

Ø 24 mm

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml Probe** geben.
2. In die 10-ml-Probe **eine COPPER / ZINC LR Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
3. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
4. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

5. Taste **ZERO** drücken.

Count-Down
5:00

5 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Nach Ablauf der Reaktionszeit erfolgt automatisch die Messung.

6. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
7. In die vorbereitete Küvette **eine EDTA Tablette** direkt aus der Folie zugeben und mit einem sauberen Rührstab zerdrücken.
8. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen, bis sich die Tablette gelöst hat.
9. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

In der Anzeige erscheint das Ergebnis in mg/l Zink.

1.1 Methoden

Anmerkungen:

1. Die Reihenfolge der Tablettenzugabe ist unbedingt einzuhalten.
2. Wenn hohe Restchlorgehalte anzunehmen sind, wird die Analyse nach einer Entchlorung der Wasserprobe durchgeführt. Um die Probe zu entchloren, wird in die Wasserprobe (Punkt 1) eine DECHLOR-Tablette gegeben. Die Tablette wird zerdrückt und bis zur Auflösung umgerührt. Anschließend wird die COPPER / ZINC LR Tablette (Punkt 2) hinzugegeben und der Test wie beschrieben durchgeführt.

1.2 Wichtige Hinweise zu den Methoden

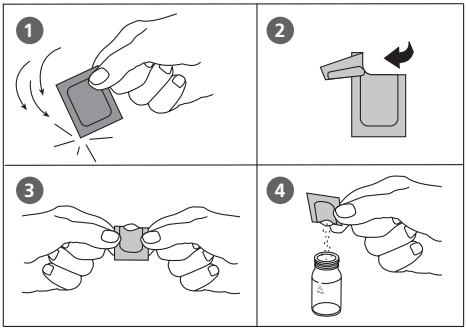
1.2.1 Richtige Handhabung der Reagenzien

Die Reihenfolge der Reagenzienzugabe ist unbedingt einzuhalten.

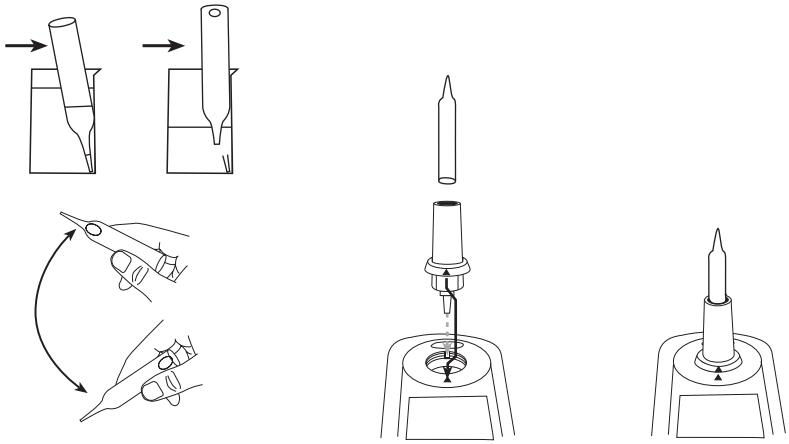
Reagenztabletten:
Die Reagenztabletten müssen direkt aus der Folie in die Wasserprobe gegeben werden, ohne sie mit den Fingern zu berühren.

Flüssigreagenzien:
Die Tropfflasche senkrecht halten und durch langsames Drücken gleich große Tropfen in die Wasserprobe geben.
Tropfflaschen nach Gebrauch sofort mit der zugehörigen Schraubkappe verschließen.
Lagerhinweise beachten (z.B. kühl lagern).

Pulverpäckchen (Powder Packs):



Vacu-vials® von CHEMetrics:
Vacu-vials® sollten dunkel und bei Raumtemperatur gelagert werden. Zusätzliche Hinweise sind dem Sicherheitsdatenblatt zu entnehmen.



1.2.2 Reinigung der Küvetten und des Analysenzubehörs

Küvetten, Deckel und Rührstab müssen **nach jeder Analyse** gründlich gereinigt werden, um Verschleppungsfehler zu verhindern. Schon geringe Rückstände an Reagenzien führen zu Fehlmessungen.

Vorgehensweise:

Küvetten und Analysenzubehör möglichst sofort nach der Analyse reinigen.

a) Küvetten und Analysenzubehör mit einem handelsüblichen Reiniger für Laborglaswaren (z.B. Extran® MA 02 (neutral, phosphathaltig), Extran® MA 03 (alkalisch, phosphatfrei) von Merck KGaA) reinigen.

b) Gründlich mit Leitungswasser spülen.

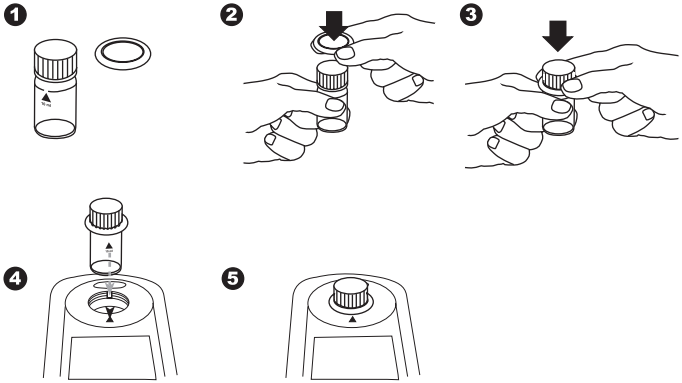
c) Wenn unter „Anmerkungen" angegeben, an dieser Stelle methodenspezifische Reinigung vornehmen, z.B. mit verdünnter Salzsäure spülen.

d) Gründlich mit VE-Wasser spülen.
VE-Wasser = Vollentsalztes Wasser (oder auch destilliertes Wasser)

1.2.3 Hinweise zur Arbeitstechnik

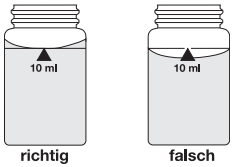
1. Küvetten, Deckel und Rührstab müssen nach jeder Analyse gründlich gereinigt werden, um Verschleppungsfehler zu verhindern. Schon geringe Rückstände an Reagenzien führen zu Fehlmessungen.
2. Die Außenwände oder Küvetten müssen sauber und trocken sein, bevor die Analyse durchgeführt wird. Fingerabdrücke oder Wassertropfen auf den Lichtdurchtrittsflächen der Küvetten führen zu Fehlmessungen.
3. Wenn keine feste Nullküvette vorgegeben ist, müssen Nullabgleich und Test mit der selben Küvette durchgeführt werden, da die Küvetten untereinander geringe Toleranzen aufweisen können.
4. Die Küvette muss für den Nullabgleich und den Test immer so in den Messschacht gestellt werden, dass die Graduierung mit dem weißen Dreieck zur Gehäusemarkierung zeigt.
5. Nullabgleich und Test müssen mit geschlossenem Küvettendeckel erfolgen.
Der Küvettendeckel muss mit einem Dichtring versehen sein.

Positionierung der Küvette (Ø 24 mm):

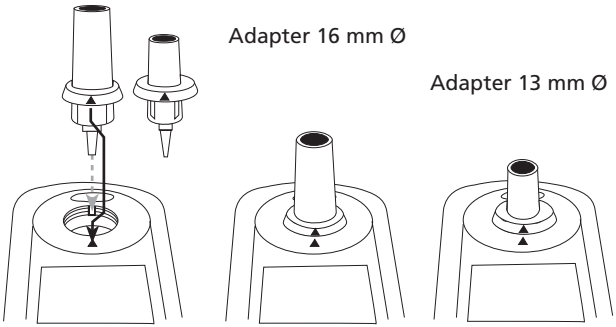


6. Bläschenbildung an den Innenwänden der Küvette führt zu Fehlmessungen. In diesem Fall wird die Küvette mit dem Küvettendeckel verschlossen und die Bläschen durch Umschwenken gelöst, bevor der Test durchgeführt wird.
7. Das Eindringen von Wasser in den Messschacht muss vermieden werden. Der Wassereintritt in das Gehäuse des Photometers kann zu der Zerstörung elektronischer Bauteile und zu Korrosionsschäden führen.
8. Die Verschmutzung der Optik in dem Messschacht führt zu Fehlmessungen. Die Lichtdurchtrittsflächen des Messschachtes sind in regelmäßigen Abständen zu überprüfen und ggf. zu reinigen. Für die Reinigung eignen sich Feuchttücher und Wattestäbchen.
9. Größere Temperaturunterschiede zwischen Photometer und Umgebung können zu Fehlmessungen führen, z.B. durch die Bildung von Kondenswasser, im Bereich der Optik und der Küvette.
10. Das Gerät bei Betrieb vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.

Richtiges Befüllen der Küvette:



Einsetzen der Adapter:



1.2.4 Verdünnung von Wasserproben

Soll eine genaue Verdünnung erreicht werden, so ist wie folgt vorzugehen:

Probe mit einer Pipette in einen 100 ml Messkolben pipettieren, diesen mit VE-Wasser bis zur Markierung auffüllen und gut mischen.

Wasserprobe [ml]	Multiplikations-faktor
1	100
2	50
5	20
10	10
25	4
50	2

Von dieser verdünnten Wasserprobe wird dann das Probevolumen, wie in der Analysenvorschrift beschrieben, mit einer Pipette entnommen und die Analyse durchgeführt.

Achtung:
1. Durch Verdünnung vergrößert sich der Messfehler.
2. Bei pH-Werten ist eine Verdünnung nicht möglich. Diese führt zu falschen Messwerten. Bei der Anzeige "Overrange" muss eine andere Messmethode (z.B. pH-Meter) verwendet werden.

VE-Wasser = Vollentsalztes Wasser (oder auch destilliertes Wasser)

1.2.5 Korrektur bei Volumenaddition

Wenn bei der Voreinstellung des pH-Wertes einer Wasserprobe eine größere Menge an Säure oder Base zugesetzt wird, ist eine Volumenkorrektur des angezeigten Messergebnisses erforderlich.

Beispiel:
Zur Einstellung des pH-Wertes werden 100 ml Probe mit 5 ml Salzsäure versetzt. Das angezeigte Messergebnis ist 10 mg/l.

Gesamtvolumen = 100 ml + 5 ml = 105 ml

Korrekturfaktor = 105 ml / 100 ml = 1,05

Korrigiertes Ergebnis = 10 mg/l x 1,05 = 10,5 mg/l

Teil 2

Betriebsanleitung

2.1 Inbetriebnahme

2.1.1 Erstmalige Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme müssen die im Lieferumfang enthaltenen Batterien eingesetzt werden. Vorgehensweise wie im Kapitel 2.1.2 Datenerhalt – Wichtige Hinweise, 2.1.3 Austauschen der Batterien.

Vor der ersten Inbetriebnahme folgende Einstellungen im Mode-Menü vornehmen:

- MODE 10: Sprache auswählen
- MODE 12: Datum und Uhrzeit einstellen
- MODE 34: „Daten löschen" ausführen
- MODE 69: „Anw.-P. init." ausführen; zur Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems

Siehe dazu Kapitel 2.4 Einstellungen.

2.1.2 Datenerhalt – Wichtige Hinweise

Die Batterien sichern den Datenerhalt der gespeicherten Messergebnisse und Einstellungen. Wenn ein Austausch der Batterien erforderlich ist, sind die Daten des MaxiDirect noch für für ca. 2 Minuten gesichert. Wenn die Austauschzeit 2 Minuten überschreitet erfolgt ein vollständiger Datenverlust.
Empfehlung: Legen sie sich für einen Austausch Schraubendreher und neue Batterien zurecht.

2.1.3 Austauschen der Batterien

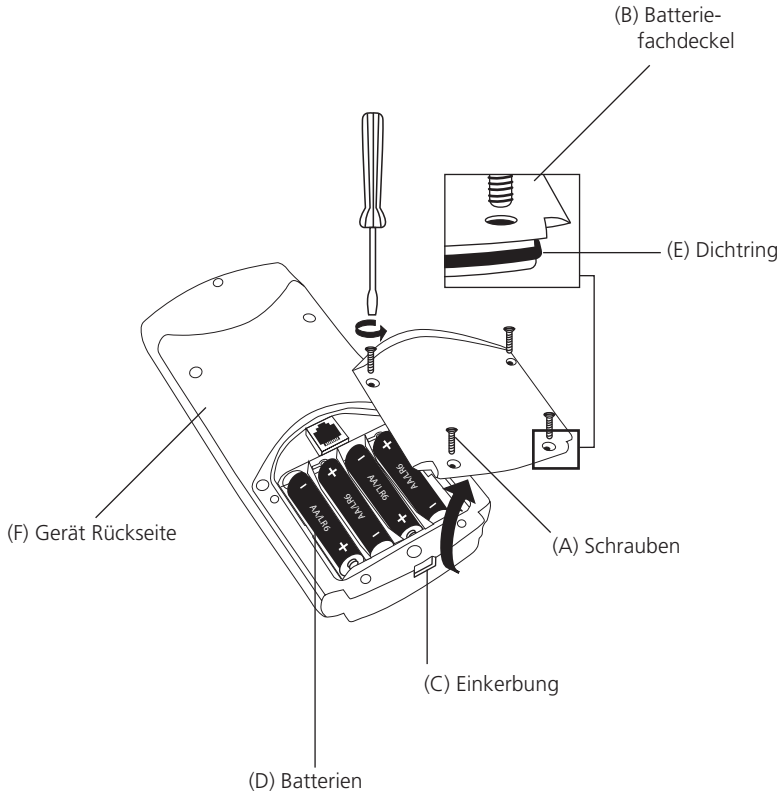
Empfehlung: Keine aufladbaren Batterien (Akkus) verwenden!

1. Das Gerät ausschalten.
2. ggf. Küvette aus dem Messschacht entfernen.
3. Das Gerät mit der Frontseite nach unten auf eine saubere, ebene Unterlage legen.
4. Die vier Schrauben (A) auf der Unterseite des Gerätes am Batteriefachdeckel (B) lösen.
5. Den Batteriefachdeckel (B) an der Einkerbung (C) hochdrücken und abnehmen.
6. Alte Batterien (D) entfernen.
7. 4 neue Batterien einsetzten.
   Polarität beim Einsetzen beachten!
8. Dichtring (E) am Batteriefachdeckel (B) in die Nut legen.
9. Batteriefachdeckel (B) auf das Gerät setzen, ohne den Dichtring (E) zu verschieben.
10. Schrauben einsetzten und handfest anziehen.

ACHTUNG:
Batterien entsprechend den gesetzlichen Auflagen entsorgen.

2.1.4 Geräte Ansicht:

(A) Schrauben
(B) Batteriefachdeckel
(C) Einkerbung
(D) Batterie: 4 Batterien (Mignon AA/LR6)
(E) Dichtring
(F) Gerät Rückseite



ACHTUNG:
Um eine vollständige Dichtigkeit des Photometers gewährleisten zu können, muss der Dichtring (E) eingelegt und der Batteriefachdeckel (B) verschraubt sein.

2.2 Tastenfunktionen

2.2.1 Übersicht

Ein- und Ausschalten des Photometers

Die Zifferntasten 0-9 sind durch Drücken der Shift-Taste zu erreichen. Shift-Taste gedrückt halten und gewünschte Ziffern-Taste(n) drücken. z.B.: [Shift] + [1][1]

Zurück zur Methodenauswahl / zum übergeordneten Menü

Funktionstaste: Erläuterung an entsprechender Stelle im Text

Funktionstaste: Erläuterung an entsprechender Stelle im Text

Funktionstaste: Erläuterung an entsprechender Stelle im Text

Bestätigung von Eingaben

Menü für Einstellungen und weitere Funktionen

Cursor nach oben bzw. nach unten bewegen

Ein angezeigtes Ergebnis speichern

Einen Nullabgleich durchführen

Eine Messung durchführen

Anzeige von Datum und Uhrzeit / Anwender-Count-Down

Dezimalzeichen

2.2.2 Anzeige von Uhrzeit und Datum

Taste [„Uhr"] drücken.

19:27:20 15.06.2009

In der Anzeige erscheinen Uhrzeit und Datum

Das Gerät kehrt nach ca. 15 Sekunden in die vorherige Routine zurück oder durch Drücken der Taste [↲] oder ESC.

2.2.3 Anwender-Count-Down

Diese Funktion erlaubt es dem Anwender, einen selbst definierten Countdown zu verwenden.

Taste [„Uhr"] drücken.

19:20:20 15.06.2009

In der Anzeige erscheinen Uhrzeit und Datum

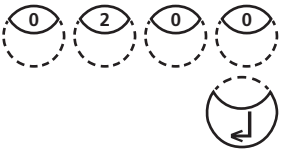
Taste [„Uhr"] drücken.

Count-Down
mm : ss
99 : 99

In der Anzeige erscheint:

Nun wird entweder durch Drücken der Taste [↲] der zuletzt verwendete Anwender Count-Down übernommen

oder



durch Drücken der Shift und einer Zifferntaste die Eingabe eines neuen Wertes eingeleitet. Die Eingabe erfolgt jeweils zweistellig, in der Reihenfolge Minuten, Sekunden, z.B.: 2 Minuten, 0 Sekunden = [Shift] + [0][2][0][0] Eingabe mit [↲] bestätigen.

Count-Down
02:00
Start: ↲

In der Anzeige erscheint:
Start des Count-Downs durch Taste [↲]

Nach Ablauf des Count-Downs kehrt das Gerät in die vorherige Routine zurück.

2.3 Arbeitsmodus

Das Gerät durch Drücken der Taste [ON/OFF] einschalten.

Selbsttest ...

Das Gerät führt einen elektronischen Selbsttest durch.

2.3.1 Automatische Abschaltung

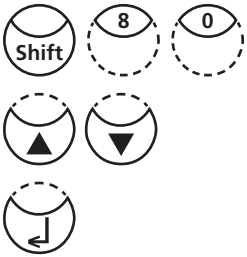
Das Gerät schaltet sich 20 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung automatisch ab. In den letzten 30 Sekunden vor dem Abschalten des Gerätes erfolgt ein akustisches Signal. Zu diesem Zeitpunkt kann durch Drücken einer Taste die Abschaltung verhindert werden.
Während laufender Aktivitäten des Gerätes (laufender Count-Down, Druckvorgang) ist die automatische Abschaltung inaktiv. Nach Beendigung der Aktivität beginnt die Wartezeit von 20 Minuten für die automatische Abschaltung erneut.

2.3.2 Methodenauswahl

```
>> 290  aktiver Sauerstoff
     30  Alkalität -m
     50  Aluminium
         .......
```

In der Anzeige erscheint eine Auswahlliste:

Es gibt zwei Möglichkeiten die gewünschte Methode auszuwählen:



a) die Methodennummer direkt eingeben,
z.B.: [Shift] + [8][0] für Brom

b) durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschten Methode aus der angezeigten Liste auswählen.

Die Auswahl mit [↵] bestätigen.

2.3.2.1 Methoden-Informationen (F1)

Mit der Taste F1 kann zwischen der kompakten und der ausführlichen Methodenaus–wahlliste umgeschaltet werden.

```
100 Chlor
0,02-6 mg/l Cl2
Tablette
24 mm
DPD No 1
DPD No 3
```

Beispiel

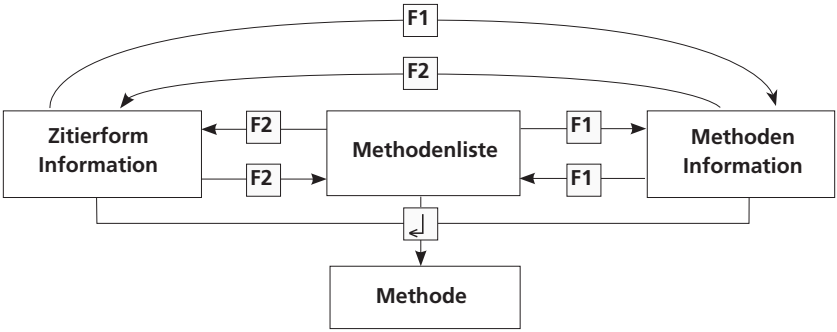
Zeile 1:	Methodennummer, Methodenname
Zeile 2:	Messbereich
Zeile 3:	Reagenzienart
Zeile 4:	Küvette
Zeile 5-7:	verwendete Reagenzien
tube:	Reagenzküvette aus Küvettentest

2.3.2.2 Zitierform-Informationen (F2)

Durch Drücken der Taste F2 wird eine Liste der verfügbaren Zitierformen mit den dazugehörenden Messbereichen angezeigt. Umstellung der Zitierform siehe Kapitel 2.3.7 Änderung der Zitierform, Seite 246.

320 Phosphat LR T
0.05-4 mg/l PO_4
0.02-1.3 mg/l P
0.04-3 mg/l P_2O_5

Zeile 1: Methodennummern, Methodenname
Zeile 2: Messbereich mit Zitierform 1
Zeile 3: Messbereich mit Zitierform 2
Zeile 4: Messbereich mit Zitierform 3 .....



2.3.3 Differenzierung

Chlor
>> diff
frei
gesamt

Bei einigen Methoden ist eine Differenzierung möglich (z.B. Chlor). Es erfolgt dann eine Abfrage nach der Art der Messung (z.B. differenziert, frei oder gesamt).

Mit den Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Art der Messung auswählen.

Die Auswahl mit [↵] bestätigen.

2.3.4 Nullabgleich (Zero)

Zero vorbereiten
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

Eine saubere Küvette entsprechend der Analysenvorschrift vorbereiten und mit der Küvettenmarkierung zur Gehäusemarkierung in den Messschacht stellen.

Taste [ZERO] drücken.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

In der Anzeige erscheint:

2.3.5 Analyse durchführen (Test)

Nach Beendigung des Nullabgleichs die Küvette aus dem Messschacht nehmen. Anschließend die Analyse, wie unter der jeweiligen Methode beschrieben, durchführen.

Nach der Anzeige der Messergebnisse:

- kann bei einigen Methoden die Zitierform geändert werden,
- können die Ergebnisse gespeichert und / oder gedruckt werden,
- weitere Messungen mit demselben Nullabgleich ausgeführt oder
- eine neue Methode gewählt werden

2.3.6 Einhaltung der Reaktionszeiten (Count-Down)

Zur Einhaltung der Reaktionszeiten wird als Hilfe eine Timerfunktion, der so genannte Count-Down angeboten.

Count-Down
2:00

Start: ↵

In der Bedienerführung kommen vor:

- Taste [↵] drücken
  Die Probe vorbereiten, den Count-Down mit [↵] starten und nach Ablauf des Count-Downs, wie in der Methode beschrieben, weiter vorgehen. Die Küvette wird dazu nicht in den Messschacht gestellt.

- Taste [TEST] drücken.
  Die Probe, wie in der Methode beschrieben, vorbereiten und die Küvette in den Messschacht stellen. Der Count-Down erscheint durch Drücken der Taste [TEST] und startet dabei automatisch. Nach Ablauf des Count-Downs erfolgt automatisch die Messung.

Count-Down
1:59

Anmerkungen:

1. Der laufende Count-Down kann durch Drücken der Taste [↵] beendet werden. Die Messung erfolgt sofort. Der Bediener muss dann selbst die notwendige Reaktionszeit berücksichtigen.
   Nicht eingehaltene Reaktionszeiten führen zu fehlerhaften Messergebnissen.
2. Die verbleibende Wartezeit wird kontinuierlich angezeigt.
   In den letzten 10 Sekunden vor Ablauf der Wartezeit erfolgt ein akustisches Signal.

2.3.7 Änderung der Zitierform

Bei einigen Methoden besteht die Möglichkeit die „Zitierform" des Testergebnisses zu ändern. Erscheint das Testergebnis im Display, die Pfeiltasten [▲] oder [▼] drücken.

Beispiel:

320 Phosphat LR T -----[▼]----> 320 Phosphat LR T ------[▼] -----> 320 Phosphat LR T
0.05-4 mg/l PO_4 0.02-1.3 mg/l P 0.04-3 mg/l P_2O_5
<----[▲]----- <----[▲]--------
1.00 mg/l PO_4 0.33 mg/l P 0.75 mg/l P_2O_5

Bei Änderung der Zitierform eines Testergebnisses, wird die Messbereichsanzeige im Display automatisch angepasst. Die beim Speichern eines Testergebnisses angezeigte Zitierform kann für das gespeicherte Ergebnis nicht mehr geändert werden. Die zuletzt verwendete Zitierform wird beim nächsten Aufrufen der Methode wieder benutzt. Kann bei einer Methode die Zitierform geändert werden, ist dies in der Anleitung vermerkt. In den Anmerkungen der Methode sind dann die Pfeiltasten mit den möglichen Zitierformen abgedruckt:

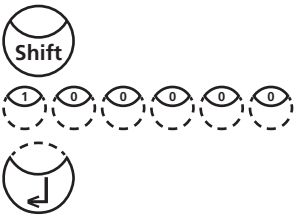
▲ PO_4
P
▼ P_2O_5

2.3.8 Messergebnis speichern

Während der Anzeige des Messergebnisses Taste [STORE] drücken.

Code-Nr.:
_ _ _ _ _ _

In der Anzeige erscheint:



- Es ist die Eingabe eines bis zu 6-stelligen Codes durch den Bediener möglich. (Die Code-Nr. kann z.B. Hinweise auf den Anwender oder den Probenahmeort geben.)

Die Eingabe der Code-Nr. mit [↵] bestätigen.

- Wird auf die Eingabe der Code-Nr. verzichtet, direkt mit [↵] bestätigen. (Es erfolgt eine automatische Zuweisung der Code-Nr. mit 0.)

Der gesamte Datensatz mit Datum, Uhrzeit, Code-Nr., Methode und Messergebnis wird gespeichert.

ist gespeichert

In der Anzeige erscheint:

Danach wird wieder das Messergebnis angezeigt.

Anmerkung:

noch 900
freie Speicherplätze

Die Anzahl der freien Speicherplätze erscheint im Display:

nur noch 29
freie Speicherplätze

Bei unter 30 freien Speicherplätzen erscheint im Display:

Den Datenspeicher sobald wie möglich löschen (siehe Kapitel „Löschen gespeicherter Messergebnisse"). Sind alle Speicherplätze belegt können keine weiteren Ergebnisse gespeichert werden.

2.3.9 Messergebnis drucken (Infrarotmodul IRIM optional)

Bei eingeschaltetem IRIM (siehe Kapitel 2.5) und Verbindung zum Drucker kann das Messergebnis (ohne vorherige Speicherung) gedruckt werden.

F3

Taste [F3] drücken.

Gedruckt wird der gesamte Datensatz mit Datum, Uhrzeit, Methode und Messergebnis. Druckbeispiel:

100 Chlor T
0,02-6 mg/l Cl_2
Profi-Mode: nein
2009-07-01 14:53:09
laufende Nr.: 1
Code-Nr.: 007
4,80 mg/l Cl_2

Bei der laufenden Nr. handelt es sich um eine interne Nummer, die automatisch bei der Speicherung eines Messergebnisses vergeben wird. Sie erscheint nur beim Ausdruck.

2.3.10 Weitere Messungen durchführen

Test

Sollen weitere Proben mit derselben Methode vermessen werden, entweder:

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

- Taste [TEST] drücken
  In der Anzeige erscheint:

Test

Mit [TEST] bestätigen.

oder:

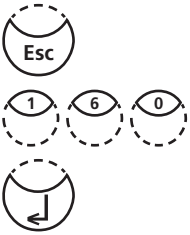
Zero

- Taste [ZERO] drücken, um einen neuen Nullabgleich durchzuführen.

Zero vorbereiten
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

2.3.11 Neue Methode auswählen



Durch Drücken der Taste [ESC] kehrt das Photometer zur Methodenauswahl zurück.

Es ist auch möglich, direkt eine neue Methodennummer einzugeben, z.B. [Shift] + [1][6][0] für CyA-TEST (Cyanursäure).

Die Eingabe mit [↵] bestätigen.

2.3.12 Extinktionen messen

Messbereich: –2600 mAbs bis +2600 mAbs

Methoden-Nr.	Bezeichnung
900	mAbs 430 nm
910	mAbs 530 nm
920	mAbs 560 nm
930	mAbs 580 nm
940	mAbs 610 nm
950	mAbs 660 nm

Die gewünschte Wellenlänge durch Eingabe der entsprechenden Methoden-Nummer aufrufen oder aus der Methodenauswahlliste auswählen.

900 mAbs 430 nm
-2600 mAbs - + 2600 mAbs
Zero vorbereiten
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint z.B.:

Den Nullabgleich immer mit einer gefüllten (z.B. mit VE-Wasser) Küvette durchführen.

Zero akzeptiert
Test vorbereiten
TEST drücken

In der Anzeige erscheint:

Die Messung der Probe durchführen.

500 mAbs

In der Anzeige erscheint z.B.:

TIPP: Reaktionszeiten lassen sich durch Verwendung des Anwender-Count-Downs leichter einhalten (Kapitel 2.2.3, Seite 242).

2.4 Einstellungen: Übersicht MODE-Funktionen

MODE-Funktion	Nr.	Kurzbeschreibung	Seite
Anwender-Konzentration	64	Eingabe der Daten zur Erstellung einer Konzentrations-Methode	276
Anwender-Polynome	65	Eingabe der Daten zur Erstellung eines Anwender-Polynoms	278
Anwender-Methoden löschen	66	Löschen aller Daten eines Anwender-Polynoms oder einer Konzentrations-Methode	281
Anwender-Methoden drucken	67	Drucken aller Daten die mit Mode 64 (Konzentration) und Mode 65 (Polynome) gespeichert wurden.	282
Anwender-Methoden init	69	Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems (Polynome und Konzentration)	283
Benutzer Just.	45	Anwender-Justierung speichern	270
Count-Down	13	Ein-/Ausschalten des Count-Downs zur Einhaltung der Reaktionszeiten	252
Daten löschen	34	Löschen aller gespeicherten Messergebnisse	263
Datenspeicher	30	Ansicht aller gespeicherten Messergebnisse	259
Datensp. Code-Nr.	32	Ansicht von Messergebnissen aus einem Code-Nr. Bereich	261
Datensp. Datum	31	Ansicht von Messergebnissen aus einem Datumsbereich	260
Datensp. Methode	33	Ansicht von Messergebnissen aus einer ausgewählten Methode	262
Drucken	20	Drucken aller gespeicherten Messergebnisse	254
Druck Code-Nr.	22	Drucken von Messergebnissen aus einem Code-Nr. Bereich	256
Druck Datum	21	Drucken von Messergebnissen aus einem Datumsbereich	255
Druck Methode	23	Drucken von Messergebnissen aus einer ausgewählten Methode	257
Druck-Parameter	29	Einstellen der Druckoptionen	258
Geräte-Info	91	Informationen zum Photometer z.B. aktuelle Softwareversion	286
Just. löschen	46	Anwender-Justierung löschen	271
Justierung	40	Besondere Methoden-Justierung	264
Langelier	70	Berechnung des Langelier Sättigungs Index	284
LCD Kontrast	80	Einstellen des Display-Kontrastes	286
Methodenliste	60	Anwender-Methodenliste bearbeiten	274

MODE-Funktion	Nr.	Kurzbeschreibung	Seite
Methodenliste alle an	61	Anwender-Methodenliste, alle Methoden einschalten	275
Methodenliste alle aus	62	Anwender-Methodenliste, alle Methoden ausschalten	275
OTZ	55	One Time Zero (OTZ)	273
Profi-Mode	50	Ein-/Ausschalten der ausführlichen Bedienerführung (Laborfunktion)	272
Signalton	14	Ein-/Ausschalten des akustischen Signals bei Beendigung der Messung	253
Sprache	10	Einstellung der Sprache	250
Tastenton	11	Ein-/Ausschalten des akustischen Signals zur Tastenbestätigung	251
Temperatur	71	Einstellung °C oder °F für Langelier Mode 70	285
Uhr	12	Einstellung von Datum und Uhrzeit	251

Einmal gewählte Einstellungen bleiben auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten, bis eine Neueinstellung vorgenommen wird.

2.4.1 aus technischen Gründen frei

2.4.2 Geräte-Grundeinstellungen 1

Sprachwahl

Die Tasten [MODE], [Shift] + [1][0] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

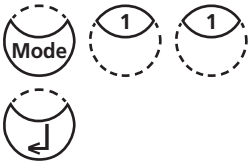
<Sprache>
Deutsch
>> English
Francais

In der Anzeige erscheint:

Mit den Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Sprache auswählen.

Auswahl mit [↵] bestätigen.

Tastenton



Die Tasten [MODE], [Shift] + [1][1] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Tastenton>
AN: 1 AUS: 0

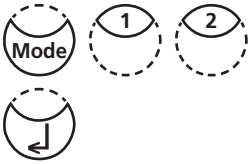
In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] wird der Tastenton ausgeschaltet.
- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird der Tastenton eingeschaltet.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Anmerkung:
Bei Bestimmungen, die eine Reaktionszeit beinhalten, erfolgt in den letzten 10 Sekunden vor Ablauf des Count-Downs, auch bei ausgeschaltetem Tastenton, ein akustisches Signal.

Datum und Uhrzeit



Die Tasten [MODE], [Shift] + [1][2] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Uhr>	
JJ-MM-TT	**hh:mm**
_ _-_ _-_ _	_ _:_ _

In der Anzeige erscheint:

Die Eingabe erfolgt zweistellig in der Reihenfolge:

JJ-MM-TT	**hh:mm**
09-05-14	_ _:_ _

Jahr, Monat, Tag,
z.B.: 14. Mai 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][4]

JJ-MM-TT	**hh:mm**
09-05-14	**15:07**

Stunden, Minuten,
z.B.: 15 Uhr, 7 Minuten = [Shift] + [1][5][0][7]

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Anmerkung:
Bei Bestätigung der Eingabe mit [↵] werden die Sekunden automatisch auf Null gesetzt.

Count-Down (Einhaltung der Reaktionszeiten)

Bei einigen Methoden ist die Einhaltung von Reaktionszeiten vorgegeben. Diese Wartezeiten sind standardmäßig in der Methode durch eine Timerfunktion, den Count-Down, hinterlegt. Der Count-Down kann für *sämtliche* in Frage kommende Methoden wie folgt abgeschaltet werden:

Die Tasten [MODE], [Shift] + [1][3] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Count-Down>
AN: 1 AUS: 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] wird der Count-Down ausgeschaltet.

- Durch Drücken der Tasten [Shift] +[1] wird der Count-Down eingeschaltet.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Anmerkungen:

1. Während der Messung kann der laufende Count-Down jederzeit durch Drücken der Taste [↵] ausgeschaltet werden (Anwendung z.B. für Serienbestimmungen).
   Der „Anwender-Count-Down" steht auch bei ausgeschaltetem Count-Down zur Verfügung.
2. Wird der Count-Down ausgeschaltet, muss die erforderliche Reaktionszeit vom Bediener selbst berücksichtigt werden.
   Nicht eingehaltene Reaktionszeiten führen zu fehlerhaften Messergebnissen.

Signalton

Das Photometer benötigt für die Durchführung eines Nullabgleichs bzw. einer Messung ca. 8 Sekunden. Am Ende dieser Messung ertönt ein kurzer Signalton.

Die Tasten [MODE], [Shift] + [1][4] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Signalton>
AN: 1 AUS: 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] wird der Signalton ausgeschaltet.

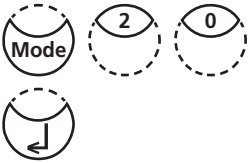
- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird der Signalton eingeschaltet.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Anmerkung:
Bei Bestimmungen, die eine Reaktionszeit beinhalten, erfolgt in den letzten 10 Sekunden vor Ablauf des Count-Downs, auch bei ausgeschaltetem Signalton, ein akustisches Signal.

2.4.3 Gespeicherte Messergebnisse drucken

Drucken aller Messergebnisse



Die Tasten [MODE], [Shift] + [2][0] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

In der Anzeige erscheint:

```
<Drucken>
Druck aller Daten
      Start:  ↲
      Ende:   ESC
```

Durch Drücken der Taste [↲] erfolgt der Ausdruck aller gespeicherter Testergebnisse.

```
laufende Nr.:
```

In der Anzeige erscheint z.B.:

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in die Menüauswahl zurück.

Anmerkung:
Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
Es werden alle gespeicherten Messergebnisse gedruckt.
Siehe Kapitel 2.5.1 Daten drucken.

Drucken von Messergebnissen aus einem Datumsbereich

Die Tasten [MODE], [Shift] + [2][1] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Drucken>
nach Datum
von JJ-MM-TT
__-__-__

In der Anzeige erscheint:

Das Startdatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben
z.B.: 14. Mai 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][4]

Eingabe mit [↲] bestätigen.

bis JJ-MM-TT
__-__-__

In der Anzeige erscheint:

Das Enddatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben
z.B.: 19. Mai 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][9]

Eingabe mit [↲] bestätigen.

von 14.05.2009
bis 19.05.2009
Start: ↲
Ende: ESC

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste [↲] erfolgt der Ausdruck aller gespeicherten Testergebnisse im angegebenen Zeitraum.

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in das Mode-Menü zurück.

Anmerkung:
Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
Um nur Testergebnisse von einem Tag zu drucken, bei Start- und Enddatum dasselbe Datum eingeben.
Siehe Kapitel 2.5.1 Daten drucken.

Drucken von Messergebnissen aus einem Code-Nr.-Bereich

Die Tasten [MODE], [Shift] + [2][2] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Drucken> **nach Code-Nr.** **von** _ _ _ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Die max. 6 stellige Start-Code-Nummer eingeben
z.B.: [Shift] + [1].

Eingabe mit [↲] bestätigen.

bis _ _ _ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Die max. 6 stellige End-Code-Nummer eingeben
z.B.: [Shift] + [1][0].

Eingabe mit [↲] bestätigen.

von	**000001**
bis	**000010**
Start:	↲
Ende: ESC	

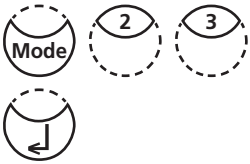
In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste [↲] erfolgt der Ausdruck aller gespeicherten Testergebnisse des ausgewählten Code-Nummern Bereiches.

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in das Mode-Menü zurück.

Anmerkung:
Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
Um nur Testergebnisse derselben Code-Nr. zu drucken, bei Start- und End-Code-Nr. dieselbe Zahl eingeben.
Um alle Testergebnisse ohne Code-Nr. (Code-Nr. gleich 0) zu drucken wird für Start- und Endwert eine Null eingegeben: [Shift] + [0].
Siehe Kapitel 2.5.1 Daten drucken.

Drucken von Messergebnissen einer ausgewählten Methode



Die Tasten [MODE], [Shift] + [2][3] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

```
<Drucken>
>>30 Alkalität-m
  40 Aluminium T
  60 Ammonium T
```

In der Anzeige erscheint z.B.:

Die gewünschte Methode aus der Liste auswählen oder direkt die Methodennummer eingeben.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Bei differenzierten Methoden erneut eine Auswahl treffen und mit der Taste [↵] bestätigen.

```
<Drucken>
Methode
30 Alkalität-m
Start:  ↵
Ende: ESC
```

In der Anzeige erscheint z.B.:

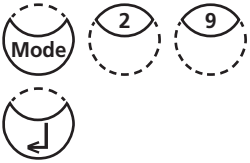
Durch Drücken der Taste [↵] erfolgt der Ausdruck aller gespeicherten Testergebnisse der ausgewählten Methode.

Das Photometer kehrt nach dem Ausdruck in das Mode-Menü zurück.

Anmerkung:

Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
Siehe Kapitel 2.5.1 Daten drucken.

Druck-Parameter



Die Tasten [MODE], [Shift] + [2][9] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Druckparameter>
2: Baudrate

Ende: ESC

In der Anzeige erscheint:

Zur Einstellung der Baudrate Tasten [Shift] + [2] drücken.

<Baudrate>
ist: 19200
wählen: [▲] [▼]
speichern: ↲
Ende: ESC

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Pfeiltasten [▼] oder [▲] die gewünschte Baudrate auswählen.
(1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200)

Eingabe mit [↲] bestätigen.

Mit Taste [ESC] beenden.

Zurück zum Mode-Menü mit Taste [ESC]

Zurück zur Methodenauswahl mit Taste [ESC].

2.4.4 Gespeicherte Messergebnisse aufrufen / löschen

Aufrufen aller gespeicherten Messergebnisse

Die Tasten [MODE], [Shift] + [3][0] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Datenspeicher>
Zeigen aller Daten
Start: ↲ Ende: ESC
Druck: F3
Druck alle: F2

In der Anzeige erscheint:

Die Datensätze werden in chronologischer Reihenfolge angezeigt, beginnend mit dem zuletzt gespeicherten Messergebnis. Durch Drücken der Taste [↲] erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse.

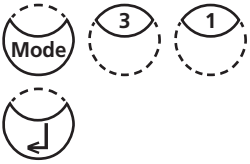
- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].

- Durch Drücken der Taste [▼] wird der nächste Datensatz angezeigt.
- Durch Drücken der Taste [▲] wird der vorherige Datensatz angezeigt.

keine Daten

Befinden sich keine Daten im Speicher, erscheint in der Anzeige:

Aufrufen gespeicherter Messergebnisse aus einem Datumsbereich



Die Tasten [MODE], [Shift] + [3][1] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Datenspeicher>
nach Datum
von JJ-MM-TT
__-__-__

In der Anzeige erscheint:

Das Startdatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben
z.B.: 14 Mai 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][4].

Eingabe mit [↲] bestätigen.

bis JJ-MM-TT
__-__-__

In der Anzeige erscheint:

Das Enddatum in der Reihenfolge Jahr, Monat, Tag eingeben
z.B.: 19 Mai 2009 = [Shift] + [0][9][0][5][1][9].

Eingabe mit [↲] bestätigen.

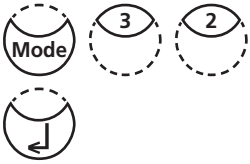
von 14.05.2009
bis 19.05.2009
Start: ↲ Ende: ESC
Druck: F3
Druck alle: F2

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [↲] erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse im angegeben Zeitraum.
- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle ausgewählten Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].

Anmerkung:
Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
Um nur Testergebnisse von einem Tag zu zeigen, bei Start- und Enddatum dasselbe Datum eingeben.

Aufrufen gespeicherter Messergebnisse aus einem Code-Nr.-Bereich



Die Tasten [MODE], [Shift] + [3][2] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Datenspeicher>
nach Code-Nr.
von _ _ _ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Die max. 6 stellige Start-Code-Nummer eingeben
z.B.: [Shift] + [1].

Eingabe mit [↲] bestätigen.

bis _ _ _ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Die max. 6 stellige End-Code-Nummer eingeben
z.B.: [Shift] + [1][0].

Eingabe mit [↲] bestätigen.

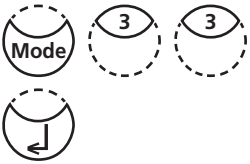
von 000001
bis 000010
Start: ↲ Ende: ESC
Druck: F3
Druck alle: F2

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [↲] erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse des ausgewählten Code-Nummern Bereiches.
- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle ausgewählten Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].

Anmerkung:
Die Eingabe kann mit [ESC] abgebrochen werden.
Um nur Testergebnisse derselben Code-Nr. anzuzeigen, bei Start- und End-Code-Nr. dieselbe Zahl eingeben.
Um alle Testergebnisse ohne Code-Nr. (Code-Nr. gleich 0) anzuzeigen wird für Start- und Endwert eine Null eingegeben [Shift] + [0].

Aufrufen gespeicherter Messergebnisse einer ausgewählten Methode



Die Tasten [MODE], [Shift] + [3][3] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Datenspeicher>
>> 30 Alkalität-m
40 Aluminium T
60 Ammonium T

In der Anzeige erscheint z.B.:

Die gewünschte Methode aus der Liste auswählen oder direkt die Methodennummer eingeben.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

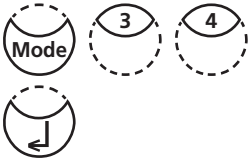
Bei differenzierten Methoden erneut Auswahl treffen und mit der Taste [↲] bestätigen.

<Datenspeicher>
Methode
80 Brom
Start: ↲ Ende: ESC
Druck: F3
Druck alle: F2

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Taste [↲] erfolgt die Anzeige aller gespeicherten Testergebnisse der ausgewählten Methode.
- Mit der Taste [F3] wird das im Display angezeigte Ergebnis gedruckt.
- Mit der Taste [F2] werden alle ausgewählten Ergebnisse gedruckt.
- Beenden mit der Taste [ESC].

Löschen gespeicherter Messergebnisse



Die Tasten [MODE], [Shift] + [3][4] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Daten löschen>
Löschen aller Daten
JA : 1 NEIN : 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] bleiben die Daten erhalten.
- Nach Drücken der Tasten [Shift] + [1] erscheint die folgende Sicherheitsabfrage:

<Daten löschen>
Daten löschen ↲
nicht löschen: ESC

Zum Löschen Taste [↲] drücken,

ACHTUNG:
Es werden alle gespeicherten Messergebnisse gelöscht

oder das Menü durch Drücken der ESC-Taste verlassen, wenn die Daten nicht gelöscht werden sollen.

Anmerkung:

Es werden alle gespeicherten Messergebnisse gelöscht.

2.4.5 Justierung

Calcium-Härte Methode 191 – Methodenblindwert justieren

Nacheinander die Tasten [MODE], [Shift] +[4] [0] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Justierung>
1: M191 Ca-Härte 2 T
2: M191 0 Jus. Reset
3: M170 Fluorid L

In der Anzeige erscheint:

Tasten [Shift] + [1] drücken.

<Justierung>
M191 Ca-Härte 2 T
Zero vorbereiten
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

1. In eine saubere 24-mm-Küvette **10 ml VE-Wasser** (Anm. 2) geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.

3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen und entleeren.
5. In ein geeignetes Becherglas 100 ml calciumfreies Wasser (Anm. 3, 4) pipettieren.
6. In diese 100 ml **10 CALCIO H No. 1 Tabletten** direkt aus der Folie zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und vollständig lösen.
7. **10 CALCIO H No. 2 Tabletten** direkt aus der Folie demselben Wasser zugeben, mit einem sauberen Rührstab zerdrücken und vollständig lösen.

8. Taste [↵] drücken.

2 Minuten Reaktionszeit abwarten.

Zero akzeptiert
Count-Down
02:00
Start ↵

Nach Ablauf der Reaktionszeit ist wie folgt fortzufahren:

9. Die Küvette mit der gefärbten Lösung vorspülen und dann mit dieser Lösung füllen.

Test vorbereiten
TEST drücken

10. Taste **TEST** drücken.

gespeichert

Der batchbezogene Methodenblindwert ist gespeichert.

Taste [↵] drücken, um zum Mode-Menü zurückzukehren.

Anmerkungen:

1. Bei der Verwendung neuer Batche CALCIO-Tabletten ist mit diesen Batchen zur Optimierung der Messwerte eine neue Justierung des Methodenblindwertes durchzuführen.
2. Vollentsalztes Wasser oder Leitungswasser.
3. Steht kein calciumfreies Wasser zur Verfügung kann mit Hilfe von EDTA eine Maskierung der Calcium-Ionen erfolgen.
   Herstellung: 50 mg (eine Spatelspitze) EDTA in 100 ml Wasser geben und auflösen.
4. Die exakte Einhaltung des Probevolumens von 100 ml ist für die Genauigkeit des Methodenblindwertes entscheidend.

Calcium-Härte Methode 191 – Methodenblindwert auf Fabrikationswert zurücksetzten

Nacheinander die Tasten [MODE], [Shift] +[4] [0] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Justierung>
1: M191 Ca-Härte 2 T
2: M191 0 Jus. Reset
3: M170 Fluorid L

In der Anzeige erscheint:

Tasten [Shift] + [2] drücken.

<Justierung>
M191 Ca-Härte 2 T
Reset ?
JA: 1, NEIN: 0

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] bleibt der Methodenblindwert erhalten.

Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird der Methodenblindwert gelöscht und auf den Fabrikationswert zurückgesetzt.

Das Gerät kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

Fluorid Methode 170

Nacheinander die Tasten [MODE], [Shift] + [4] [0] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Justierung>
1: M191 Ca-Härte 2 T
2: M191 0 Jus. Reset
3: M170 Fluorid L

In der Anzeige erscheint:

Tasten [Shift] + [3] drücken.

<Justierung>
M170 Fluorid
Zero: VE-Wasser
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

1. In eine saubere 24-mm-Küvette exakt **10 ml VE-Wasser** geben und mit dem Küvettendeckel verschließen.
2. Die Küvette in den Messschacht stellen. Positionierung ⧖.
3. Taste **ZERO** drücken.
4. Küvette aus dem Messschacht nehmen.
5. In die 10 ml VE-Wasser **exakt 2 ml SPADNS Reagenzlösung** geben.
   Achtung: Küvette ist randvoll!
6. Die Küvette mit dem Küvettendeckel verschließen und den Inhalt durch Umschwenken mischen.

7. Die Küvette in den Messschacht stellen.
   Positionierung ⧖.

Zero akzeptiert
T1: 0 mg/l F
TEST drücken

8. Taste **TEST** drücken.

9. Die Küvette aus dem Messschacht nehmen, Küvette und Küvettendeckel gründlich reinigen und mit **exakt 10 ml Fluorid Standard** (Konzentration 1 mg/l F) füllen.

10. In die 10 ml Fluorid Standard **exakt 2 ml SPADNS Reagenzlösung** geben.
    Achtung: Küvette ist randvoll!

11. Die Küvette in den Messschacht stellen.
    Positionierung ⧖.

T1 akzeptiert
T2: 1 mg/l F
TEST drücken

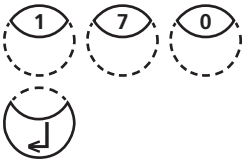
12. Taste **TEST** drücken.

Justierung
akzeptiert
↵

In der Anzeige erscheint:

Mit Taste [↵] bestätigen.

Zurück zur Methodenauswahl mit Taste [ESC].



Methode Fluorid mit Tasten [Shift] + [1][7][0] und [↵] anwählen.

Error, absorbance
T2>T1
↵

Bei Anzeige einer Fehlermeldung die Justierung wiederholen.

Anmerkungen:

1. Bei Verwendung eines neuen Batches SPADNS Reagenzlösung ist mit diesem Batch eine neue Justierung durchzuführen (vgl. Standard Methods 20th, 1998, APHA, AWWA, WEF 4500 F D., S. 4–82).
2. Das Analysenergebnis hängt wesentlich vom exakten Proben- und Reagenzvolumen ab. Probe- und Reagenzvolumen ausschließlich mit einer 10-ml- bzw. 2-ml-Vollpipette (Klasse A) dosieren.

Anwender-Justierung

Durchführung:

- Ein Standard bekannter Konzentration wird, anstelle der Wasserprobe, wie in der Methode beschrieben verwendet.
- Es empfiehlt sich Standards zu verwenden, die in der einschlägigen Fachliteratur (DIN EN, ASTM, nationale Normen) angegeben sind, bzw. die im Fachhandel erhältlichen Flüssigstandards bekannter Konzentration.
- Das Testergebnis kann anschließend auf den Sollwert des Standards eingestellt und gespeichert werden (siehe unten).
- Bei differenzierten Methoden kann nur die einfache Form justiert werden, d.h. z.B. bei der Methode „Chlor mit Tabletten" muss von den drei Möglichkeiten „differenziert, frei und gesamt" die Variante „frei" für eine Justierung gewählt werden.
- Einige Methoden können nicht justiert werden, sie werden indirekt über die Basismethode justiert. Siehe Übersichtsliste.

Auswirkungen:

- Justierte Methoden werden durch einen invers dargestellten Methodennamen kenntlich gemacht.
- Mit Ausnahme der Methoden „Chlor mit Pulverpäckchen" und „Chlor (KI) HR", welche eigenständig justiert werden müssen, hat die Justierung der Basismethode „Chlor frei mit Tabletten" Auswirkungen auf alle anderen DPD-Methoden (Tabletten und Flüssigreagenz). Siehe Übersichtsliste.
- Bei Methoden, wie z.B. „Chlordioxid neben Chlor" wirkt sich die Justierung der Basismethode sowohl auf den Chlordioxid-Wert, als auch auf den Chlor-Wert aus.
- Bei differenzierten Methoden z.B. Kupfer (diff., frei, ges.) hat die Justierung der Variante „frei" ebenfalls Auswirkungen auf die anderen Bestimmungen dieser Methode, also in diesem Beispiel auf differenziertes und gesamtes Kupfer.

Zurücksetzten der Justierung:

Nach dem Löschen der Anwender-Justierung ist wieder die ursprüngliche Werksjustierung aktiv.

Anmerkungen:

Die Methode Fluorid kann nicht mit Mode 45 justiert werden, da hier eine spezielle Justierung erforderlich ist (siehe Mode 40, Kapitel „Fluorid Methode 170").

Übersicht

Nr.	Methode	empfohlener Bereich für die Anwender-Justierung
30	Alkalität-m	50–150 mg/l $CaCO_3$
31	Alkalität-m HR T	50–300 mg/l $CaCO_3$
35	Alkalität-p	100–300 mg/l $CaCO_3$
40	Aluminium T	0,1–0,2 mg/l Al
50	Aluminium PP	0,1–0,2 mg/l Al
60	Ammonium T	0,3–0,5 mg/l N
62	Ammonium PP	0,3–0,5 mg/l N
65	Ammonium LR TT	1 mg/l N
66	Ammonium HR TT	20 mg/l N
85	Bor T	1 mg/l B
80	Brom	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
100	Chlor T	0,5–1,5 mg/l Cl_2
103	Chlor HR T	0,5–6 mg/l Cl_2

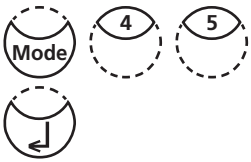
Nr.	Methode	empfohlener Bereich für die Anwender-Justierung
101	Chlor L	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
110	Chlor PP	0,5–1 mg/l Cl_2
111	Chlor HR PP	4–5 mg/l Cl_2
105	Chlor (KI) HR	70–150 mg/l Cl_2
63	Chloramine, mono	3–4 mg/l Cl_2
120	Chlordioxid	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
90	Chlorid	10–20 mg/l Cl_2
92	Chlorid L	10–15 mg/l Cl_2
130	CSB LR	100 mg/l O_2
131	CSB MR	500 mg/l O_2
132	CSB HR	5 g/l O_2
157	Cyanid	0,1–0,3 mg/l CN
160	CyA-TEST	30–60 mg/l CyA
165	DEHA T	200–400 µg/l DEHA
167	DEHA PP	200 µg/l DEHA
220	Eisen T	0,3–0,7 mg/l Fe
222	Eisen PP	0,1–2 mg/l Fe
223	Eisen (TPTZ) PP	0,3–0,7 mg/l Fe
225	Eisen LR L	0,5–1,5 mg/l Fe
204	Farbe	Arbeitsbereich
170	Fluorid	Zweipunktjustierung mit 0 und 1 mg/l F mit Mode 40
390	Harnstoff	1–2 mg/l CH_4N_2O
190	Härte, Calcium	100–200 mg/l $CaCO_3$
191	Härte, Calcium	100–200 mg/l $CaCO_3$
200	Härte, gesamt	15–25 mg/l $CaCO_3$
201	Härte, gesamt HR	Justierung über Basismethode 200 Härte, gesamt
205	Hydrazin	0,2–0,4 mg/l N_2H_4
206	Hydrazin	0,2–0,4 mg/l N_2H_4
207	Hydrazin C	0,2–0,4 mg/l N_2H_4
215	Iod	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
340	Kalium	3 mg/l K
150	Kupfer T	0,5–1,5 mg/l Cu
153	Kupfer PP	0,5–1,5 mg/l Cu
240	Mangan T	1–2 mg/l Mn
242	Mangan PP LR	0,1–0,4 mg/l Mn
243	Mangan PP HR	4–6 mg/l Mn
250	Molybdat	5–15 mg/l Mo
251	Molybdat LR	1,5–2,5 mg/l Mo
252	Molybdat HR	10–30 mg/l Mo
212	Natriumhypochlorit	8 %
260	Nitrat LR	0,5–0,7 mg/l N
265	Nitrat KT	10 mg/l N
270	Nitrit	0,2–0,3 mg/l N
272	Nitrit LR	0,1–0,2 mg/l N
300	Ozon (DPD)	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
329	pH-Wert LR	6,0–6,6
330	pH-Wert T	7,6–8,0
331	pH-Wert L	7,6–8,0
332	pH-Wert HR	8,6–9,0

Nr.	Methode	empfohlener Bereich für die Anwender-Justierung
70	PHMB	15–30 mg/l PHMB
320	Phosphat LR T	1–3 mg/l PO_4
321	Phosphat HR T	30–50 mg/l PO_4
323	Phosphat, ortho PP	0,1–2 mg/l PO_4
324	Phosphat, ortho KT	3 mg/l PO_4
327	Phosphat 1, ortho C	20–30 mg/l PO_4
328	Phosphat 2, ortho C	1–3 mg/l PO_4
325	Phosphat, hydr. KT	0,3–6 mg/l P
326	Phosphat, ges KT	0,3–0,6 mg/l P
335	Phosphat HR L	30–50 mg/l PO_4
316	Phosphonate	1–2 mg/l PO_4
338	Polyacrylate L	15–20 mg/l Polyacrylsäure 2100 Natriumsalz
290	Sauerstoff, aktiv	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
292	Sauerstoff, gelöst	Justierung gegen Sauerstoffmessgerät möglich
20	Säurekapazität	1–3 mmol/l
350	Siliciumdioxid	0,5–1,5 mg/l SiO_2
351	Siliciumdioxid LR PP	1 mg/l SiO_2
352	Siliciumdioxid HR PP	50 mg/l SiO_2
280	Stickstoff ges LR	10 mg/l N
281	Stickstoff ges HR	50–100 mg/l N
355	Sulfat T	50 mg/l SO_4
360	Sulfat PP	50 mg/l SO_4
365	Sulfid	0,2–0,4 mg/l S
370	Sulfit	3–4 mg/l SO_3
384	Suspendierte Feststoffe	Arbeitsbereich
388	Triazole PP	6 mg/l Benzotriazole
386	Trübung	Arbeitsbereich
210	Wasserstoffperoxid	Justierung über Basismethode 100 Chlor frei
400	Zink	0,2–0,4 mg/l Zn

Anwender-Justierung speichern

100 Chlor T
0.02-6 mg/l Cl2
0.90 mg/l frei Cl2

Die Messung mit einem Standard bekannter Konzentration wie unter der gewünschten Methode beschrieben durchführen.



Bei Anzeige des Testergebnisses die Tasten [MODE], [Shift] + [4][5] und [↲] drücken.

<Benutzer Just.>
100 Chlor T
0.02-6 mg/l Cl2
0.90 mg/l frei Cl2
Auf: ↑, Ab: ↓
speichern: ↲

In der Anzeige erscheint:

1 x Drücken der Pfeiltaste [▲] erhöht das angezeigte Ergebnis.

1 x Drücken der Pfeiltaste [▼] verringert das angezeigte Ergebnis.

Tasten solange drücken, bis das angezeigte Ergebnis mit dem Soll-Wert des verwendeten Standards übereinstimmt.

Den eingestellten Wert durch Drücken der Taste [↵] bestätigen.

Durch Drücken der Taste [ESC] wird der Justiervorgang ohne Speicherung eines neuen Faktors abgebrochen.

Jus Faktor gespeichert

In der Anzeige erschient:

100 Chlor T **0.02-6 mg/l Cl2** **1.00 mg/l frei Cl2**

Anschließend erscheint das mit der neuen Justierung berechnete Testergebnis und der Methodenname wird invers angezeigt.

Anwender-Justierung löschen

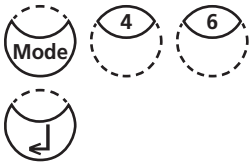
Die Anwender-Justierung kann nur bei den Methoden gelöscht werden, bei denen sie auch durchgeführt werden kann.

100 Chlor T **0.02-6 mg/l Cl2**

Die gewünschte Methode aufrufen.

Zero vorbereiten **ZERO drücken**

Bei Anzeige der Zero-Aufforderung die Tasten [MODE], [Shift] + [4][6] und [↵] drücken.



<Benutzer Just.> **100 Chlor T** **0.02-6 mg/l Cl2** **Benutzer Justierung löschen?** **JA: 1, NEIN: 0**

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird die Anwender-Justierung gelöscht.
- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] bleibt die Anwender-Justierung erhalten.

Das Gerät kehrt anschließend zur Zero-Aufforderung zurück.

2.4.6 Laborfunktionen

Reduzierte Bedienerführung => „Profi-Modus“

Grundsätzlich sind in den Methoden folgende Informationen hinterlegt:

a) Methode
b) Messbereich
c) Datum und Uhrzeit
d) Differenzierung von Messergebnissen
e) Ausführliche Bedienerführung
f) Einhaltung der Reaktionszeiten.

Ist der Profi-Modus eingeschaltet, beschränkt sich das Photometer auf ein Minimum an Bedienerführung. Die Punkte d, e und f entfallen.

Die Tasten [MODE], [Shift] + [5][0] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Profi-Mode>
AN : 1 AUS : 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] wird der Profi-Modus ausgeschaltet.

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird der Profi-Modus eingeschaltet.

eingeschaltet

oder

ausgeschaltet

In der Anzeige erscheint:

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Anmerkung:
Im Profi-Modus ist eine Speicherung von Ergebnissen möglich. Bei gespeicherten Ergebnissen erscheint im Display zusätzlich: „Profi-Mode”.
Die gewählte Einstellung bleibt auch nach dem Ausschalten des Gerätes erhalten, bis eine Neueinstellung vorgenommen wird.

One Time Zero (OTZ)

Der OneTimeZero ist für alle Methoden verfügbar, bei denen der Nullabgleich in einer 24-mm-Rundküvette mit Probenwasser erfolgt (siehe Kapitel 1.1 Übersicht Methoden).

Der OneTimeZero kann verwendet werden, wenn unterschiedliche Tests unter identischen Testbedingungen mit derselben Wasserprobe durchgeführt werden. Bei einem Methodenwechsel ist es dann nicht mehr notwendig einen neuen Nullabgleich durchzuführen; es kann direkt mit dem Test begonnen werden.

Bei aktiviertem OneTimeZero fordert das Gerät bei der ersten Anwahl einer OTZ-fähigen Methode mit „OT-Zero vorbereiten" einen Nullabgleich an. Die Durchführung erfolgt wie in der Methode beschrieben. Dieser Nullabgleich (Zero) wird bis zum Ausschalten des Photometers gespeichert und für alle OTZ-fähigen Methoden verwendet.

Ein neuer Nullabgleich kann bei Bedarf durch Drücken der [Zero]-Taste jederzeit vorgenommen werden.

Ein- bzw. auschalten der „OTZ-Funktion":

Die Tasten [MODE], [Shift] + [5][5] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<OneTimeZero>	
AN : 1	**AUS : 0**

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] wird der OTZ ausgeschaltet.

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird der OTZ eingeschaltet.

eingeschaltet

oder

ausgeschaltet

In der Anzeige erscheint:

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Das Photometer kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

Hinweis:
Die spezifizierte Genauigkeit gilt für Messwerte mit eigenem Nullabgleich (der One Time Zero ist ausgeschaltet).

2.4.7 Anwender Funktionen

Anwender-Methodenliste

Die Methodenauswahlliste zeigt im Auslieferungszustand immer alle verfügbaren Methoden an. Darüber hinaus besteht für den Anwender die Möglichkeit diese Methodenauswahlliste seinen Bedürfnissen anzupassen.
Nach einem Update werden neu hinzugekommene Methoden automatisch der Anwenderliste hinzugefügt.
Aus softwaretechnischen Gründen muss mindestens eine Methode in der anwenderspezifischen Methodenliste eingeschaltet sein. Das Gerät schaltet daher ggf. automatisch die erste Methode der Sortierliste ein. Es muss daher erst eine andere Methode aktiviert werden, bevor die automatisch eingeschaltete Methode deaktiviert werden kann.

Anwender-Methodenliste bearbeiten

Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][0] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

```
<Methodenliste>
gewählt: •
umschalten: F2
speichern: ↲
abrechen: ESC          ↲
```

In der Anzeige erscheint:

Zum Starten Taste [↲] drücken.

Es erscheint die komplette Methodenliste.

```
<Methodenliste>
>> 30•Alkalität-m
   40•Aluminium
   50•Ammonium
....
```

Methoden mit einem Punkt [•] hinter der Methodennummer erscheinen in der Methodenauswahlliste, Methoden ohne Punkt nicht.

Durch Drücken der Tasten [▲] oder [▼] die gewünschte Methode aus der angezeigten Liste auswählen.

```
>> 30•Alkalinity-m
```

Mit der Taste [F2] wird zwischen „aktiviert“ [•] und „deaktiviert“ [ ] umgeschaltet.

```
>> 30 Alkalinity-m
```

Die nächste Methode auswählen, einstellen usw. bis alle Methoden die gewünschte Einstellung vorweisen.

```
>> 30•Alkalinity-m
```

Eingabe zum Speichern mit [↲] bestätigen.

Durch Drücken der Taste [ESC] kann die Eingabe jederzeit ohne Übernahme der Änderungen beendet werden.

TIPP:
Sollen nur wenige Methoden in der Methodenauswahlliste angezeigt werden, ist es sinnvoll erst Mode 62 „Mliste alle aus“ auszuführen und dann die Methodenauswahlliste mit Mode 60 „Methodenliste“ zu bearbeiten. Es müssen dann nur die Methoden, welche später in der Methodenauswahlliste erscheinen sollen, durch den „Punkt“ [•] gekennzeichnet werden.
Die Namen der Anwender-Polynome (1-25) und -Konzentrationen (1-10) erscheinen alle in der Methodenliste, auch wenn diese nicht programmiert sind. Nicht programmierte Methoden lassen sich nicht aktivieren!

Anwender-Methodenliste alle Methoden einschalten

Mit dieser Mode-Funktion werden alle Methoden aktiviert und es erscheint eine komplette Methodenauswahlliste beim Einschalten des Gerätes.

Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][1] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Mliste alle an>
alle Methoden einschalten
JA: 1, NEIN: 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] werden alle Methoden in der Methodenliste angezeigt.
- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] bleibt die bestehende Methodenliste erhalten.

Das Gerät kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

Anwender-Methodenliste alle Methoden ausschalten

Aus softwaretechnischen Gründen muß mindestens eine Methode in der anwenderspezifischen Methodenliste eingeschaltet sein. Das Gerät schaltet daher automatisch die erste Methode der Sortierliste ein.

Nacheinander die Tasten [MODE], [Shift] + [6][2] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Mliste alle aus>
alle Methoden abschalten
JA: 1, NEIN: 0

In der Anzeige erscheint:

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird bis auf eine Methode keine Methode in der Methodenliste angezeigt.
- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] bleibt die bestehende Methodenliste erhalten.

Das Gerät kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

Anwender-Konzentrations-Methode

Es können bis zu 10 Anwender-Konzentrationen eingegeben und gespeichert werden. Es werden 2 bis 14 Standards bekannter Konzentrationen und ein Nullwert (VE-Wasser oder Chemikalienblindwert) benötigt. Die Standards sollten in aufsteigender Konzentration vermessen werden, von der hellsten bis zu dunkelsten Färbung. Die Grenzen für „Underrange" und „Overrange" sind mit – 2600 mAbs* und +2600 mAbs* festgelegt. Nach dem Aufrufen einer eingemessenenen Methode werden die Konzentrationen des niedrigsten und des höchsten gemessenen Standards auf dem Display als Messbereich angezeigt. Der Arbeitsbereich sollte innerhalb dieses Bereiches liegen, um möglichst genaue Ergebnisse zu erzielen.

*1000 mAbs = 1 Abs = 1 E (Anzeige)

Ablauf der Eingabe einer Konzentrations-Methode:

Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][4] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

< Anw.-Konz.>
Nr. waehlen: ____
(850-859)

Eingabe-Modus:

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Zifferntasten eine Methodennummer im Bereich von 850 bis 859 eingeben,
z.B.: [Shift] + [8][5][0]

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Konz. Met. überschr.?
Ja: 1 Nein: 0

Anmerkung:
Wenn die eingegebene Nummer bereits für eine Konzentrations-Methodenspeicherung verwendet wurde, zeigt das Display die Abfrage:

- Zurück zur Methodennummer-Abfrage mit den Tasten [Shift] + [0] oder [ESC].
- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] die Eingabe fortsetzen.

Wellenlänge:

1: 530 nm	**4: 430 nm**
2: 560 nm	**5: 580 nm**
3: 610 nm	**6: 660 nm**

Durch Drücken der Zifferntasten die gewünschte Wellenlänge auswählen, z.B.: [Shift] + [2] für 560 nm.

Einheit wählen:
>>
mg/l
g/l
mmol/l
mAbs
µg/l
E
A
%

Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Einheit auswählen.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Auflösung wählen
1: 1
2: 0.1
3: 0.01
4: 0.001

Durch Drücken der Zifferntasten die gewünschte Auflösung auswählen, z.B. [Shift] + [3] für 0,01.

Hinweis:
Bitte passen Sie die gewünschte Auflösung entsprechend den Vorgaben an:

Bereich	max. Auflösung
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

Mess-Modus mit Standards bekannter Konzentration:

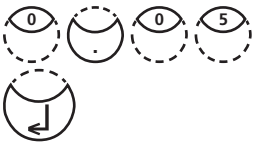
< Anw.-Konzentr.>
Zero vorbereiten
ZERO drücken

In der Anzeige erscheint:

Zero vorbereiten und [Zero] drücken.

Hinweis:
VE-Wasser oder Chemikalienblindwert verwenden.

< Anw.-Konzentr.>
Zero akzeptiert
S1: +_____
↲ | ESC | F1



In der Anzeige erscheint:

Die Konzentration des ersten Standards eingeben;
z.B. [Shift] + [0][.][0][5]

- Einen Schritt zurück mit der Taste [ESC].
- Eingabe zurücksetzen mit der Taste [F1].

Eingabe mit [↲] bestätigen.

< Anw.-Konzentr.>
S1: 0.05 mg/l
vorbereiten
TEST drücken

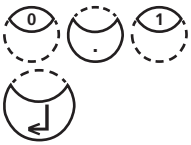
In der Anzeige erscheint:

Den ersten Standard vorbereiten und [Test] drücken.

S1: 0.05 mg/l
mAbs: 12 ↲

In der Anzeige erscheinen der eingegebene Wert und der gemessene Extinktionswert. Eingabe mit [↲] bestätigen.

S1 akzeptiert
S2: +_____
↲ | ESC | F1



Die Konzentration des zweiten Standards eingeben;
z.B. [Shift] + [0][.][1]

- Einen Schritt zurück mit der Taste [ESC].
- Eingabe zurücksetzen mit der Taste [F1].

Eingabe mit [↲] bestätigen.

S2: 0.10 mg/l
vorbereiten
TEST drücken

Den zweiten Standard vorbereiten und [Test] drücken.

S2: 0.10 mg/l
mAbs: 150 ↲

In der Anzeige erscheinen der eingegebene Wert und der gemessene Extinktionswert. Eingabe mit [↲] bestätigen.

Hinweis:

- Um weitere Standards einzumessen, wie oben beschrieben fortfahren.
- Es müssen mindestens 2 Standards vermessen werden.
- Maximal können 14 Standards (S1 bis S14) vermessen werden.

S2 akzeptiert
S3: +_____
↲ | ESC | F1 | Store

Wenn die gewünschte Anzahl Standards oder die maximale Anzahl von 14 Standards vermessen wurde, die Taste [Store] drücken.

ist gespeichert!

In der Anzeige erscheint:

Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menu zurück. Jetzt ist die Konzentrations-Methode im Gerät gespeichert und die Methode kann entweder durch Eingabe der Methodennummer oder über die Methodenauswahlliste angewählt werden.

TIPP:
Sichern Sie alle Daten, die zu einer Anwender-Konzentration gehören in schriftlicher Form, da bei einem totalen Stromausfall (z.B. beim Wechsel der Batterie) alle Konzentrationsdaten verloren gehen und eine Neueingabe erforderlich ist.
Es besteht die Möglichkeit die Daten mit Mode 67 an einen PC zu übertragen (Infrarot Modul erforderlich).

Anwender-Polynome

Es können bis zu 25 Anwender-Polynome eingegeben und gespeichert werden.
Das Programm erlaubt es dem Anwender, Polynome bis max. 5ten Grades zu verwenden:

$$y = A + Bx + Cx^2 + Dx^3 + Ex^4 + Fx^5$$

Wird ein Polynom geringeren Grades benötigt, werden die übrigen Koeffizienten gleich Null (0) gesetzt; z.B.: für ein Polynom 2ten Grades sind D, E, F = 0.
Die Werte für die Koeffizienten A, B, C, D, E, F müssen in wissenschaftlicher Schreibweise mit maximal 6 Nachkommastellen eingegeben werden z.B.: 121,35673 = 1,213567E+02

Ablauf der Eingabe eines Anwender-Polynoms:

Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][5] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

< Anw.-Polynome >
Nr. waehlen: ____
(800-824)

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Zifferntasten eine Methodennummer im Bereich von 800 bis 824 eingeben,
z.B.: [Shift] + [8][0][0]

Eingabe mit [↲] bestätigen.

Anmerkung:
Wenn die eingegebene Nummer bereits für eine Polynomspeicherung verwendet wurde, zeigt das Display die Abfrage:

- Zurück zur Methodennummer-Abfrage mit den Tasten [Shift] + [0] oder [ESC].
- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] die Eingabe fortsetzen.

Polynom überschreiben?
Ja: 1 Nein: 0

Wellenlänge:
1: 530 nm 4: 430 nm
2: 560 nm 5: 580 nm
3: 610 nm 6: 660 nm

Durch Drücken der Zifferntasten die gewünschte Wellenlänge auswählen, z.B.: [Shift] + [2] für 560 nm.

< Anw.-Polynome >
y = A+Bx+Cx²+Dx³+
Ex⁴+Fx⁵
A: +_____

- Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] zwischen Plus- und Minus-Zeichen wählen.
- Die Daten des Koeffizienten A mit Dezimalpunkt eingeben, z.B.: [Shift] + [1][.][3][2] für 1.32
- Eingabe zurücksetzen mit der Taste [F1].

Eingabe mit [↲] bestätigen.

A: 1.32____ E+____

- Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] zwischen Plus- und Minus-Zeichen wählen.
- Den Exponenten des Koeffizienten A eingeben, z.B.: [Shift] + [3]

Eingabe mit [↲] bestätigen.

B: +_____

Nacheinander werden die Daten der anderen Koeffizienten abgefragt (B, C, D, E und F).

Anmerkung:
Bei der Eingabe Null [0] für den Wert des Koeffizienten entfällt automatisch die Eingabe des Exponenten.

Jede Eingabe mit [↲] bestätigen.

Messbereichsgrenzen
Min mAbs: +_____
Max mAbs: +_____

Messbereichsgrenzen im Bereich von –2600 bis +2600 mAbs eingeben.

- Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] zwischen Plus- und Minus-Zeichen wählen.
- Die Obergrenze (Max) und die Untergrenze (Min) in der Einheit Absorbtion (mAbs) eingeben.

Jede Eingabe mit [↲] bestätigen.

Einheit wählen:
>>
mg/l
g/l
mmol/l
mAbs
µg/l
E
A
%

Durch Drücken der Pfeiltasten [▲] oder [▼] die gewünschte Einheit auswählen.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

Auflösung wählen
1: 1
2: 0.1
3: 0.01
4: 0.001

Durch Drücken der Zifferntasten die gewünschte Auflösung auswählen, z.B. [Shift] + [3] für 0,01.

Hinweis:
Bitte passen Sie die gewünschte Auflösung entsprechend den Vorgaben an:

Bereich	max. Auflösung
0,000 ...9,999	0,001
10,00 ...99,99	0,01
100,0... 999,9	0,1
1000 ...9999	1

ist gespeichert!

In der Anzeige erscheint:

Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menu zurück.

Jetzt ist das Polynom im Gerät gespeichert und die Methode kann entweder durch Eingabe der Methodennummer oder über die Methodenauswahlliste angewählt werden.

TIPP:
Sichern Sie alle Daten, die zu einem Anwender-Polynom gehören in schriftlicher Form, da bei einem totalen Stromausfall (z.B. beim Wechsel der Batterie) alle Polynomdaten verloren gehen und eine Neueingabe erforderlich ist.
Es besteht die Möglichkeit die Daten mit Mode 67 an einen PC zu übertragen.

Anwender-Methode (Polynom oder Konzentration) löschen

Grundsätzlich kann jede Anwender-Methode überschrieben werden. Eine bestehende Anwender-Methode (Polynom oder Konzentration) kann jedoch auch gelöscht werden und erscheint dann nicht mehr in der Methodenauswahlliste:

Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][6] drücken.

Eingabe mit [↵] bestätigen.

<Anw.-M. löschen>
Nr. waehlen: _____
(800-824), (850-859)

In der Anzeige erscheint:

Die Nummer der zu löschenden Anwender-Methode eingeben (im Bereich von 800 bis 824 oder 850 bis 859), z.B.: [Shift] + [8][0][0] für 800

Eingabe mit [↵] bestätigen.

M800
löschen?
Ja: 1, Nein: 0

In der Anzeige erscheint die Abfrage:

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] die ausgewählte Anwender-Methode löschen.

- Durch Drücken der Tasten [Shift] + [0] die ausgewählte Anwender-Methode nicht löschen.

Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menu zurück.

Daten von Anwender-Methoden drucken (Polynome & Konzentration)

Mit dieser Mode-Funktion können alle eingegebenen Daten von gespeicherten Anwender-Polynomen und Konzentrations-Methoden ausgedruckt bzw. mit Hyperterminal an einen PC übertragen werden.

Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][7] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Anw.-M. drucken>
Start: ↲

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste [↲] werden alle gespeicherten Polynom- und Konzentrationsdaten (z.B. Wellenlänge, Einheit,...) gedruckt oder an einen PC übertragen.

M800
M803
...

In der Anzeige erscheint z.B.:

Nach der Datenausgabe kehrt das Photometer automatisch in das Mode-Menu zurück.

Initialisierung des Anwender-Methoden-Systems (Polynome & Konzentration)

Stromverlust führt bei gespeicherten Anwender-Methoden zu inkohärenten (unzusammenhängenden) Daten. Das Anwender-Methoden-System muss dann mit dieser Mode-Funktion initialisiert werden, um es auf einen vordefinierten Status zurück zu setzen.

Achtung:
Alle gespeicherten Polynome und Konzentrations-Methoden werden durch die Initialisierung gelöscht!

Die Tasten [MODE], [Shift] + [6][9] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

< Anw.-M. init. >
Start: ↲

In der Anzeige erscheint:

Eingabe mit [↲] bestätigen.

Initialisierung?
Ja: 1, Nein: 0

In der Anzeige erscheint die Abfrage:

- Zum Starten der Initialisierung die Tasten [Shift] + [1] drücken.

- Zum Abbrechen der Initialisierung die Tasten [Shift] + [0] drücken.

Das Photometer kehrt automatisch in das Mode-Menu zurück.

2.4.8 Sonderfunktionen

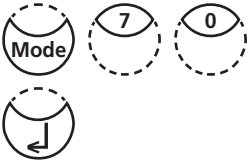
Langelier Sättigungs Index (Water Balance)

Für die Berechnung sind folgende Bestimmungen erforderlich:

- pH-Wert
- Temperatur
- Calciumhärte
- Gesamtalkalität (Alkalität-m)
- TDS (Summe gelöster Stoffe)

Die Werte der Messungen werden notiert und wie unten beschrieben in das Programm zur Berechnung des Langelier Sättigungs Indexes eingegeben.

Berechnung des Langelier Sättigungs Indexes



Die Einheit der Temperatur kann mit Mode 71 (siehe unten) auf Grad Celsius oder Grad Fahrenheit eingestellt werden.

Die Tasten [MODE], [Shift] + [7][0] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Langelier>
Temperatur °C:
3°C <=T<=53°C
+_ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für die Temperatur (T) im Bereich zwischen 3 und 53°C eingeben und mit [↲] bestätigen.
Wurde °F gewählt, so ist für die Temperatur ein Wert zwischen 37 und 128°F einzugeben.

Calciumhärte
50<=CH<=1000
+_ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für die Calciumhärte (CH) im Bereich zwischen 50 und 1000 mg/l $CaCO_3$ eingeben und mit [↲] bestätigen.

Gesamtalkalität
5<=TA<=800
+_ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für die Gesamtalkalitat (TA) im Bereich zwischen 5 und 800 mg/l $CaCO_3$ eingeben und mit [↲] bestätigen. Die Bezeichnung Gesamtalkalität ist gleich Alkalität-m.

total dissol. solids
0<=TDS<=6000
+_ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Den Wert für TDS (total dissolved solids = Summe gelöster Stoffe) im Bereich zwischen 0 und 6000 mg/l eingeben und mit [↲] bestätigen.

pH-Wert
0<=pH<=12
+_ _ _ _

In der Anzeige erscheint:

Den pH-Wert im Bereich zwischen 0 und 12 eingeben und mit [↲] bestätigen.

<Langelier>
Langelier
Sättigungs Index
0,00
Esc ↲

In der Anzeige erscheint der Langelier Sättigungs Index.

Durch Drücken der Taste [↲] startet der Eingabemodus neu.

Durch Drücken der Taste [ESC] kehrt das Gerät zum Mode-Menü zurück.

Beispiele:

CH<=1000 mg/l CaCO3!

CH>=50 mg/l CaCO3!

Bedienhinweise:

Werte außerhalb des möglichen Eingabebereiches:

Der eingegebene Wert ist zu hoch.

Der eingegebene Wert ist zu gering.

Meldung mit [↲] bestätigen und einen Wert innerhalb des definierten Bereiches eingeben.

Einstellung der Temperatureinheit

Die Eingabe der Temperatur zur Berechnung des Langelier Sättigungs-Indexes kann in Grad Celsius oder Grad Fahrenheit erfolgen. Dazu ist folgende (einmalige) Voreinstellung notwendig:

Die Tasten [MODE], [Shift] + [7][1] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Temperatur>
1: °C 2: °F

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Tasten [Shift] + [1] wird die Einheit Celsius gewählt.

Durch Drücken der Tasten [Shift] + [2] wird die Einheit Fahrenheit gewählt.

Das Gerät kehrt anschließend in das Mode-Menü zurück.

2.4.9 Geräte Grundeinstellungen 2

Displaykontrast einstellen

Die Tasten [MODE], [Shift] + [8][0] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<LCD Kontrast>
↑ ↓

In der Anzeige erscheint:

Durch Drücken der Taste [▲] wird der Kontrast der LCD-Anzeige verstärkt.

Durch Drücken der Taste [▼] wird der Kontrast der LCD-Anzeige verringert.

Durch Drücken der Taste [Store] wird der Kontrast der LCD-Anzeige um zehn Einheiten verstärkt.

Durch Drücken der Taste [Test] wird der Kontrast der LCD-Anzeige um zehn Einheiten verringert.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

2.4.10 Geräte Sonderfunktionen / Service

Photometer-Informationen

Die Tasten [MODE], [Shift] + [9][1] drücken.

Eingabe mit [↲] bestätigen.

<Geräte-Info>
Software:
V201.001.1.001.002
weiter: ↓, Ende: Esc

Dieser Modus gibt Informationen zur aktuellen Software, zum aktuell erkannten Zustand der Netzversorgung, zur Anzahl der durchgeführten Messungen und zur Anzahl der freien Speicherplätze.

Durch Drücken der Taste [▼] wird die Anzahl der durchgeführten Tests und die freien Speicherplätze angezeigt.

<Geräte-Info>
Anzahl Tests:
139
Freie Speicherplätze
999
Ende: Esc

Zurück zum Mode-Menü mit Taste [ESC].

2.5 Datenübertragung (IRIM-Modul)

Für den Druck von gespeicherten oder aktuellen Daten bzw. deren Übertragung an einen PC wird das optional erhältliche IRIM-Modul benötigt.

2.5.1 Daten drucken

Neben dem IRIM-Modul wird zum Drucken der Daten über die USB-Schnittstelle des Moduls folgender Drucker benötigt: HP Deskjet 6940.

2.5.2 Datenübertragung an einen PC

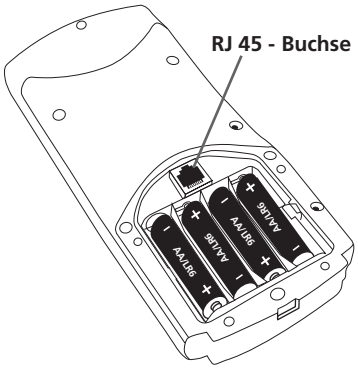
Für die Datenübertragung von Messergebnissen an einen PC ist neben dem IRIM-Modul ein Übertragungsprogramm, welches im Lieferumfang des Moduls enthalten ist, erforderlich. Die genaue Vorgehensweise finden Sie in der Bedienungsanleitung des IRIM-Moduls, sowie im Internet auf unserer Homepage im Downloadbereich.

2.5.3 Internet-Updates

Für das Update ist das optional erhältliche Verbindungskabel mit integrierter Elektronik notwendig. Das Gerät wird mit der seriellen Schnittstelle des Computers verbunden.
Updates neuer Softwareversionen und Sprachen sind über das Internet möglich.
Die genaue Vorgehensweise finden Sie im Internet auf unserer Homepage im Download-Bereich (sobald verfügbar).

Öffnen und Schließen des Batteriefachs siehe Kapitel 2.1.3.!

Hinweis
Vor einem Update sollten Sie vorsorglich zum Schutz vor Datenverlust Ihre gespeicherten Messergebnisse ausdrucken oder an einen PC übertragen.
Bei Unterbrechung des Update Vorganges (durch Verbindungsabruch, LoBat, etc.) ist das Gerät nicht mehr arbeitsfähig (keine Displayantwort). Erst bei erneuter, vollständiger Datenübertragung ist das Gerät wieder arbeitsfähig.



Teil 3

Anhang

3.1 Auspacken

Prüfen Sie bitte beim Auspacken, anhand der nachfolgenden Übersicht, ob alle Teile vollständig und intakt sind.
Bei Reklamationen informieren sie bitte umgehend Ihren Händler vor Ort.

3.2 Lieferumfang

Der Standard-Lieferumfang für das MaxiDirect beinhaltet:

☑

- ❑ 1 Photometer im Kunststoffkoffer
- ❑ 4 Batterien (Mignon AA/LR6)
- ❑ 1 Bedienungsanleitung
- ❑ 1 Garantieerklärung
- ❑ 1 Certificate of compliance
- ❑ Adapter für 16 mm Ø Rundküvetten
- ❑ Adapter für 13 mm Ø Rundküvetten
- ❑ Rundküvetten mit Deckel, Höhe 48 mm, Ø 24 mm
- ❑ Rundküvetten mit Deckel, Höhe 90 mm, Ø 16 mm
- ❑ Reinigungsbürste
- ❑ Rührstab, Plastik

Einzelheiten über die verfügbaren Reagenziensätze, das IRIM-Modul und das Verbindungskabel für ein Software-Update entnehmen Sie bitte unserem aktuellen Gesamtkatalog.

3.3 aus technischen Gründen frei

3.4 Technische Daten

Anzeige	Graphik-Display
Schnittstellen	IR-Schnittstelle für Messdatenübertragung RJ45 Buchse für Internet-Updates (siehe Kapitel 2.5.3)
Optik	Leuchtdioden – Photosensor – Paaranordnung in transparentem Messschacht. Wellenlängenbereiche: λ1 = 530 nm IF Δ λ = 5 nm λ2 = 560 nm IF Δ λ = 5 nm λ3 = 610 nm IF Δ λ = 6 nm λ4 = 430 nm IF Δ λ = 5 nm λ5 = 580 nm IF Δ λ = 5 nm λ6 = 660 nm IF Δ λ = 5 nm IF = Interferenzfilter
Wellenlängenrichtigkeit	± 1 nm
Photometrische Genauigkeit*	2% FS (T = 20°C – 25°C)
Photometrische Auflösung	0,005 A
Bedienung	Säure- und lösungsmittelbeständige taktile Folientastatur mit akustischer Rückmeldung über eingebauten Beeper.
Stromversorgung	4 Batterien (Mignon AA/LR6); Lebensdauer: ca. 26 h Dauerbetrieb oder 3500 Tests
Autom. Abschaltung	20 Minuten nach der letzten Tastenbetätigung, 30 Sekunden akustisches Signal vor dem Abschalten
Maße	ca. 210 x 95 x 45 mm (Gerät) ca. 395 x 295 x 106 mm (Koffer)
Gewicht (Gerät)	ca. 450 g
Betriebsbedingung	5–40°C bei max. 30–90% rel. Feuchtigkeit (nicht kondensierend)
Sprachwahl	Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch, Portugiesisch, Polnisch; weitere Sprachen durch Internet-Update
Speicher	ca. 1000 Datensätze

* gemessen mit Standardlösungen

Technische Änderungen vorbehalten!

Die spezifizierte Genauigkeit des Gerätesystems wird nur bei Verwendung der vom Gerätehersteller beigestellten Original-Reagenzsysteme eingehalten.

3.5 Abkürzungen

Abkürzung	Definition
°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit °F = (°C x 1.8) + 32
°dH	Grad deutscher Härte
°fH	Grad französischer Härte
°eH	Grad englischer Härte
°aH	Grad amerikanischer Härte
Abs	Absorptionseinheit (≙ Extinktion E) 1000 mAbs = 1 Abs ≙ 1 A ≙ 1 E
µg/l	Mikrogramm pro Liter (= ppb)
mg/l	Milligramm pro Liter (= ppm)
g/l	Gramm pro Liter (= ppth)
KI	Kaliumiodid
$K_{S\,4.3}$	Säurekapazität bis zum pH-Wert 4,3
TDS	Gesamt gelöste Stoffe (Total dissolved solids)
LR	niedriger Messbereich (low range)
MR	mittlerer Messbereich (medium range)
HR	hoher Messbereich (high range)
C	Reagenzien von Chemetrics©
L	Flüssigreagenz (liquid)
P	Pulver (-Reagenz)
PP	Pulverpäckchen
T	Tablette
TT	Küvettentest (Tube Test)
DEHA	N,N-Diethylhydroxylamin
DPD	Diethyl-p-phenylendiamin
DTNB	Ellmans Reagenz
PAN	1-(2-Pyridylazo)-2-napthol
PDMAB	Paradimethylaminobenzaldehyd
PPST	3-(2-Pyridyl)-5,6-bis(4-phenylsulfonsäure)1,2,4-triazin
TPTZ	2,4,6-Tri-(2-Pyridyl)-1,3,5-triazin
VE-Wasser	Vollentsalztes Wasser (auch destilliertes Wasser verwendbar)

3.6 Was tun, wenn …

3.6.1 Bedienerhinweise in der Anzeige / Fehlermeldungen

Anzeige	**mögliche Ursache**	**Maßnahme**
Overrange	Messbereich überschritten Trübungen in der Probe Lichteintritt in den Messschacht	Wenn möglich Probe verdünnen oder anderen Messbereich verwenden Probe filtrieren Photometerdeckel geschlossen?
Underrange	Messbereich unterschritten	Messergebnis mit kleiner x mg/l angeben. x = Messbereichsuntergrenze; wenn erforderlich andere Analysenmethode verwenden
Speichersystem-fehler Mode 34 ausführen	Stromversorgung für Speichersystem ausgefallen oder nicht vorhanden	Batterie einsetzen oder wechseln. Mit Mode 34 die Daten löschen.
Batteriewarnung 	Warnsignal alle 3 Minuten Warnsignal alle 12 Sekunden	Die Batteriekapazität ist nur noch für kurze Zeit ausreichend. Batterien austauschen
	Warnsignal, das Gerät schaltet selbständig ab.	Batterien austauschen
Jus Overrange E4 Jus Underrange E4	Die Einstellung des Sollwertes bei der Anwender-Justierung ist nur innerhalb festgelegter Grenzen möglich. Diese wurden über- / unterschritten	Fehlerquellen prüfen z.B.: Anwenderfehler (korrekte Vorgehensweise, Einhaltung der Reaktionszeit,...) Standard (Einwaage, Verdünnung, Alterung, pH-Wert,...) Justierung wiederholen
Overrange E1 Underrange E1	Messbereichsober- / untergrenze der Methode wurde bei Einstellung auf den Sollwert über-/unterschritten	Test mit dem Standard niedrigerer / höherer Konzentration durchführen
E40 Justierung nicht möglich	Wird das Testergebnis mit Overrange / Underrange angezeigt, ist eine Anwender-Justierung nicht möglich	Test mit dem Standard niedrigerer / höherer Konzentration durchführen
Zero nicht akzeptiert	zuviel / zuwenig Lichteinfall; fehlerhaft	Nullküvette vergessen? Nullküvette einsetzen; Nullabgleich wiederholen; Messschacht reinigen; Nullabgleich wiederholen

Anzeige	mögliche Ursache	Maßnahme
???	Die Berechnung eines Wertes ist nicht möglich (z.B.: gebundenes Chlor).	Messung korrekt durchgeführt? Wenn nicht – Wiederholung
Beispiel 1 0,60 mg/l frei Cl ??? geb Cl 0,59 mg/l ges Cl		Beispiel 1: Die angezeigten Werte sind zwar von der Größenordnung unterschiedlich, unter Berücksichtigung der Messwerttoleranzen jedoch gleich. Gebundenes Chlor ist in diesem Fall nicht vorhanden.
Beispiel 2 Underrange ??? geb Cl 1,59 mg/l ges Cl		Beispiel 2: Der Messwert für freies Chlor liegt außerhalb des Messbereiches, deshalb kann der Wert für gebundenes Chlor vom Gerät nicht berechnet werden. Da kein messbares freies Chlor vorhanden ist, kann der Anteil an gebundenem Chlor gleich dem Gesamtchlorgehalt angenommen werden.
Beispiel 3 0,60 mg/l frei Cl ??? ges Cl Overrange		Beispiel 3: Der Messwert für Gesamtchlor liegt außerhalb des Messbereiches, deshalb kann der Wert für gebundenes Chlor vom Gerät nicht berechnet werden. In diesem Fall ist die Probe zu verdünnen, um den Gesamtchlorgehalt zu ermitteln.
Error absorbance z.B.: T2>T1	Fehler bei der Fluorid Kalibrierung z.B. T1 und T2 vertauscht	Kalibrierung wiederholen

3.6.2 Weitere Fehlersuche

Problem	**mögliche Ursache**	**Maßnahme**
Ergebnis weicht vom erwarteten Wert ab.	Zitierform nicht wie gewünscht.	Pfeiltasten drücken, um gewünschte Zitierform zu wählen.
Keine Differenzierung: z.B. bei Chlor fehlt die Auswahl differenziert, frei oder gesamt.	Profimodus ist eingeschaltet.	Profimodus mit Mode 50 ausschalten.
Der automatische Count-Down für die Farbentwicklungszeit erscheint nicht.	Count-Down ist deaktiviert und / oder Profi-Mode ist aktiviert.	Count-Down mit Mode 13 einschalten und Profi-Mode mit Mode 50 ausschalten.
Methode scheint nicht vorhanden zu sein.	Methode ist in der Anwendermethodenliste deaktiviert.	Gewünschte Methode in Mode 60 aktivieren.

3.7 CE-Konformitätserklärung

EG-Konformitätserklärung gemäß RICHTLINIE 2004/108/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 15. Dezember 2004

Name des Herstellers: **Tintometer GmbH**

Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Deutschland

erklärt, dass dieses Produkt

Produktname: **Aqualytic® AL400 / MaxiDirect**

die Anforderungen der folgenden Produktfamiliennorm erfüllt:

DIN EN 61326-1:2006

Störfestigkeit entsprechend den Anforderungen für Geräte für den Gebrauch in industriellen Bereichen (Tabelle 2)

Störaussendungen gemäß den Anforderungen für Geräte der Klasse B

Dortmund, 01. Juli 2010

Cay-Peter Voss, Geschäftsführer

Tintometer GmbH, Division Aqualytic®
Schleefstraße 8-12 | 44287 Dortmund | Deutschland
Tel.: (+49) (0)2 31 / 9 45 10-755 | Fax: (+49) (0)2 31 / 9 45 10-750
verkauf@aqualytic.de | www.aqualytic.de

Technische Änderungen vorbehalten
Printed in Germany 08/11